

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **УТВЕРЖДАЮ** |
|  |  | Главный конструктор по БРЭО – Начальник ОКБ БРЭО АО «УЗГА» |
|  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Э.В. Герасимов |
|  |  | «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2023 г. |

**ТВРС-44**

**Спецификация локальной сети контроллеров системы электроснабжения  
(Протокол информационного взаимодействия)**

**Редакция 01.000**

**ТВРС.СС.АТА-24.СП00001**

**2023 г**.

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Согласовано от АО «УЗГА» | | | |
| **Должность** | **Фамилия И.О.** | **Дата** | **Подпись** |
| Начальник отдела систем электроснабжения | Кечин А.В. |  |  |
| Начальник сектора управления общесамолетным оборудованием | Демчук Д.В. |  |  |
| Начальник отдела интегральных процессов систем и аппаратуры | Соболев А.В. |  |  |
| Начальник отдела алгоритмического и индикационного обеспечения | Субботин Д.Н. |  |  |
| Ведущий инженер сектора ПЛА | Иванов В.С. |  |  |
| Ведущий инженер сектора ПЛА | Маркелов Д.С. |  |  |

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Согласовано от АО «УАПО» | | | |
| **Должность** | **Фамилия И.О.** | **Дата** | **Подпись** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Согласовано от ООО «НПО НаукаСофт» | | | |
| **Должность** | **Фамилия И.О.** | **Дата** | **Подпись** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Согласовано от ОАО «Аэроприбор-Восход» | | | |
| **Должность** | **Фамилия И.О.** | **Дата** | **Подпись** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

# Назначение

Настоящая спецификация локальной сети контроллеров (СП) определяет основные положения информационного взаимодействия, интерфейсы и структуру адресации, а также требования к формированию и состав передаваемой информации между системой электроснабжения (СЭС) и комплексом бортового радиоэлектронного оборудования (БРЭО).

Настоящий документ является базовым для разработки протоколов информационного взаимодействия устройств, подключенных к локальной сети контроллеров системы электроснабжения.

Настоящий документ носит обязательный характер для всех разработчиков устройств, подключенных к локальной сети контроллеров системы электроснабжения.

При внесении изменений в настоящий документ должны быть скорректированы все протоколы информационного взаимодействия в части, касающейся внесенных изменений.

Настоящий документ может уточняться и дополняться в установленном в АО «УЗГА» порядке.

# Термины, определения и сокращения

## Термины и определения

**Арбитраж по содержимому** (ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015) – Процедура арбитража при коллективном доступе с контролем состояния канала, которая разрешает возникающие на шине конфликты при одновременном доступе к шине нескольких узлов.

**Кадр** (ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015) – Блок данных протокола канала связи, определяющий порядок и значение битов или битовых полей в последовательности передачи по каналу связи.

**Локальная сеть контроллеров** (ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015) – линейная многоабонентская двунаправленная шина данных, отвечающая требованиям стандарта ISO 11898 (ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015).

**Многоадресная передача** (ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015) – Способ адресации, при которой один кадр адресуется целой группе узлов одновременно.

**Передатчик** (ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015) – Узел, формирующий кадр данных, или кадр удаленного запроса, который остается передатчиком до тех пор, пока шина не освободится вновь или пока узел не выберется при арбитраже.

**Приемник** (ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015) – Любой узел, который не является передатчиком в то время, когда шина не свободна.

**Приоритет** (ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015) – Атрибут кадра, регулирующий его положение в иерархии при арбитраже, при этом более высокий приоритет повышает вероятность выбора кадра в процессе арбитража.

Примечание – Техническими требованиями АС 1.1.825-2-2012 в основном приоритет кадров задается с помощью установления соответствующих логических каналов связи.

**Протокол или протокол информационного взаимодействия**   
(ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015) – Формальный набор соглашений или правил информационного обмена между узлами, включая управление кадром, передачу кадров и физический уровень.

**Система электроснабжения** (ГОСТ Р 54073-2017) – Система самолета или вертолета, обеспечивающая электропитание бортового оборудования или агрегатов, потребляющих электроэнергию (приемников электроэнергии), и состоящая из систем генерирования и/или преобразования и системы распределения электроэнергии.

**Узел локальной сети контроллеров** (ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015) – Устройство или агрегат, связанное с сетью передачи данных и имеющая возможность взаимодействия по сети в соответствии с параметрами протокола связи.

Примечание – В каждый момент времени, за исключением случая, когда шина свободна, в локальной сети контроллеров все узлы за исключением одного являются приемниками при этом присутствует один передатчик. Выбор передатчика в локальной сети контроллеров определяется с помощью арбитража.

**Скорость передачи данных:** (ГОСТ Р ИСО 11898-2015) – Количество битов, пересылаемых за время передачи, независимо от двоичного представления.

## Сокращения

* **ACK** – подтверждение;
* **CAN** – Controller area network (согласно ISO 11898-2015)
* **CRC** – код контрольной суммы;
* **DATA** – полезные данные сообщения;
* **DLC** – контрольное поле кадра;
* **Doc** – код передаваемых данных;
* **EEC** – логический канал связи, предназначенный для исключительного случая;
* **EOF** – конец кадра данных;
* **ID** – идентификатор сообщения;
* **IFS** – межкадровый промежуток;
* **NSC** – логический канал связи, предназначенный для обслуживания узла;
* **NОC** – логический канал связи, предназначенный для штатной работы;
* **UDC** – логический канал связи, определяемый пользователем;
* **РHSM** – периодическое сообщение состояния степени исправности узла;
* **SOF** **–** начало кадра данных;
* **REC** **–** счетчик ошибок приема;
* **TEC** **–** счетчик ошибок передачи;
* **RTR –** запрос на передачу из удаленного узла;
* **SSC –** код подсистемы по ГОСТ Р 18675;
* **UN –** номер блока в подсистеме SSC;
* **БКЗ-27 –** блок коммутации и защиты постоянного тока;
* **БКЗ-115 –** блок коммутации и защиты переменного тока;
* **БРЗУ –** блок регулирования защиты и управления;
* **БРЭО –** бортовое радиоэлектронное оборудование;
* **БУиЗ –** блок управления с функцией запуска;
* **ВУ –** выпрямительное устройство;
* **СП** – спецификация локальной сети контроллеров;
* **СЭС** – система электроснабжения.

# Сведения об изделии

## Назначение и область применения изделия

СЭС предназначена для обеспечения электропитания бортового оборудования или агрегатов, потребляющих электроэнергию.

*Примечание – Здесь и далее по тексту в рамках настоящего документа под изделием понимается система электроснабжения самолета ТВРС-44.*

Основные сведения об изделии приведены в документе «Самолет   
ТВРС-44. Система электроснабжения. Описание логики работы».

*Примечание – При использовании настоящего документа необходимо использовать актуальную версию документа «Самолет ТВРС-44. Система электроснабжения. Описание логики работы».*

## Состав изделия

Состав СЭС приведен в документе «Самолет ТВРС-44. Система электроснабжения. Описание логики работы».

*Примечание – При использовании настоящего документа необходимо использовать актуальную версию документа «Самолет ТВРС-44. Система электроснабжения. Описание логики работы».*

Структурная схема СЭС приведена на чертеже   
МЦША.101.02400.00.000 Э1.

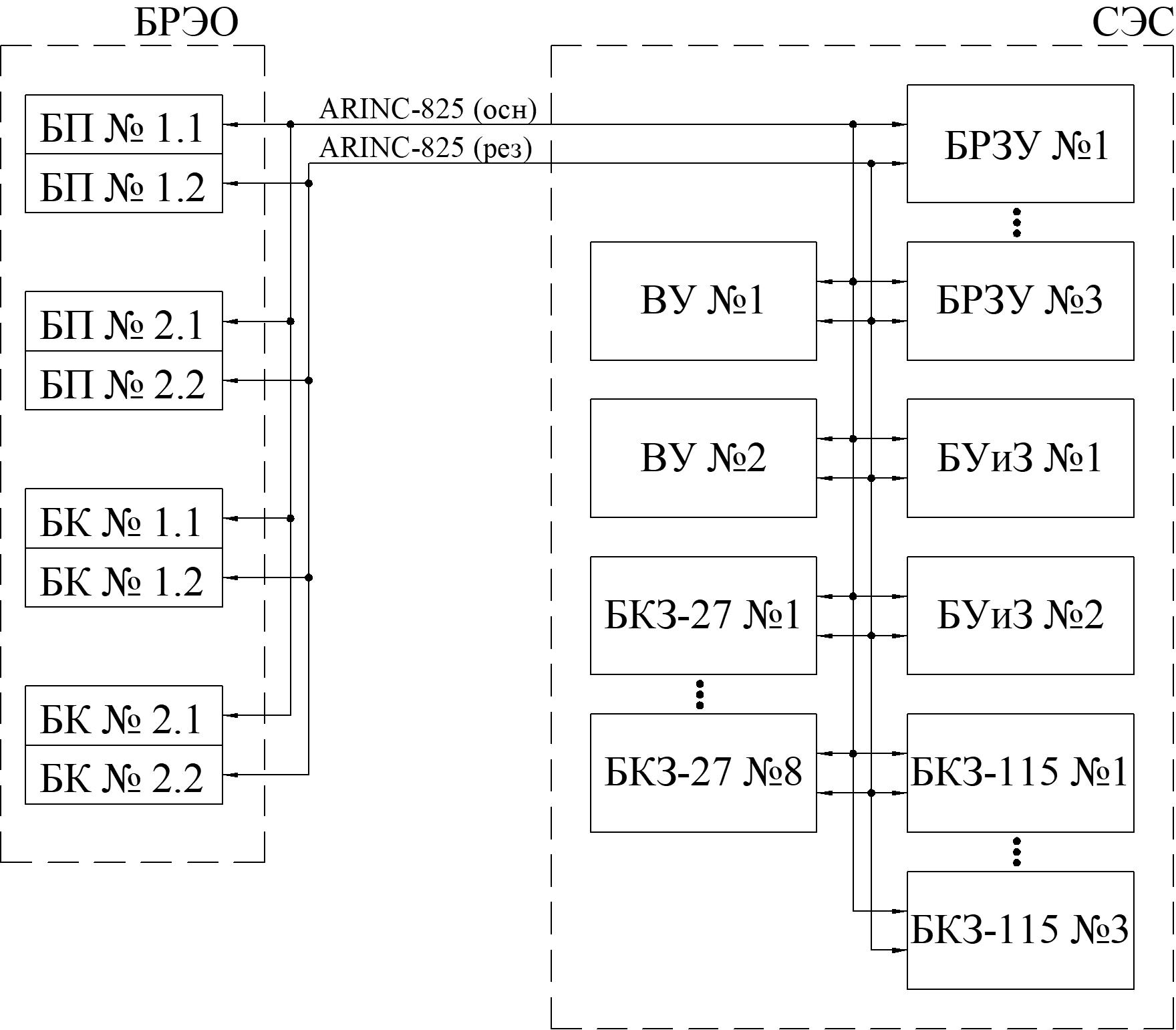
Функциональная схема СЭС приведена на чертеже   
МЦША.101.02400.00.000 Э2.

# Схема подключения

Взаимодействие СЭС с комплексом БРЭО по цифровым каналам осуществляется по локальной сети контроллеров, отвечающей техническим требованиям АС 1.1.825-2-2012 (ARINC 825-2).

Структурная схема взаимодействия СЭС с комплексом БРЭО по локальной сети контроллеров приведена на рисунке 1.

*Примечание – Взаимодействие СЭС с комплексом БРЭО с помощью аналоговых и дискретных сигналов, а также порядок их обработки приведены в документе «Самолет ТВРС-44. Система электроснабжения. Описание логики работы».*

Рисунок 1 – Структурная схема взаимодействия СЭС с БРЭО   
по локальной сети контроллеров

# Требования к интерфейсам

## Стандарт интерфейсов

Локальная сеть контроллеров представляет собой линейную многоабонентскую двунаправленную шину данных, отвечающую требованиям стандарта ISO-11898 (ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015). Обмен данными в локальной сети выполняется в полудуплексном режиме с применением экранированных витых пар.

Физический уровень локальной сети определяется требованиями   
ISO-11898 (ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015).

## Скорость информационного обмена

Для локальной сети контроллеров СЭС определена скорость передачи данных равная 250 Кбит/с.

## Структура кадра

### Структура кадра

Структура кадра определяется техническими требованиями   
АС 1.1.825-2-2012 и представлена на рисунке 2.

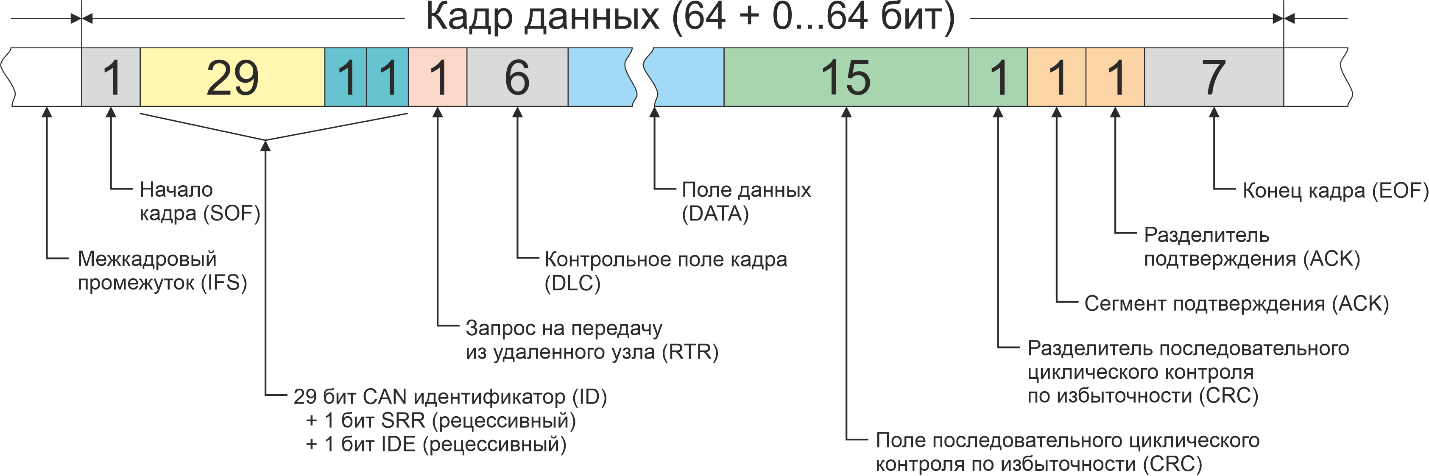


Рисунок 2 – Структура кадра информационного обмена   
по локальной сети контроллеров

Структура кадра информационного обмена по локальной сети контроллеров включает в себя следующие поля:

* **SOF** – начало кадра данных (1 доминирующий бит);
* **ID** – идентификатор сообщения (29 бит + 2 рецессивных бита);
* **RTR** –запрос на передачу из удаленного узла (1 бит, всегда устанавливается значение «0»);
* **DLC** – контрольное поле кадра (6 бит);
* **DATA** – поле полезных данных (от 0 до 8 байт);
* **CRC** – код контрольной суммы (15 бит + 1 рецессивный бит);
* **ACK** – подтверждение (1 бит + 1 рецессивный бит);
* **EOF** – конец кадра данных (7 рецессивных бит).

Для разделения кадров техническими требованиями АС 1.1.825-2-2012 предусмотрено использование межкадрового промежутка (IFS).Межкадровый промежуток(IFS) задается в виде последовательности рецессивных бит. Техническими требованиями АС 1.1.825-2-2012 регламентируется минимальная длина межкадрого промежутка (IFS), равная 3 битам. Настоящей СП для локальной сети контроллеров СЭС межкадровый промежуток задается минимально возможным и равняется 3 битам.

### Параметры кадра

Длина кадра для локальной сети контроллеров с учетом межкадрового промежутка (IFS) составляет:

* минимальная – 67 бит (64 служебных бита + 3 бита межкадрого промежутка);
* максимальная – 131 бит (64 служебных бита + 64 бита полезных данных + 3 бита межкадрого промежутка).

### Типы связей в локальной сети контроллеров

Техническими требованиями АС 1.1.825-2-2012 предусмотрено два типа связи:

* связь типа «один – множество» (многоадресная передача);
* связь между равноправными устройствами.

Дополнительно техническими требованиями АС 1.1.825-2-2012 предусмотрена передача периодических сообщений состояния степени исправности узла (PHSM).

*Примечание – PHSM сообщение является частным случаем связи между равноправными устройствами (подробнее см. п. 5.3.3.2).*

#### Использование связи «один – множество»

Информационное взаимодействие СЭС с БРЭО должно быть организовано, **в основном**, по связи типа «один – множество».

Данный тип связи предназначен для передачи кадров по логическим каналам связи:

* использования в исключительном случае;
* штатной работы.

Для каждого узла локальной сети периодичность отправки кадров типа «один-множество» должна быть не более 10 Гц.

#### Использование связи между равноправными устройствами

Использование связи между равноправными устройствами в информационном взаимодействии СЭС с БРЭО должно быть ограничено.

Данный тип связи, при необходимости, может быть использован только для тестирования и технического обслуживания узла.

Для каждого узла локальной сети периодичность отправки кадров между равноправными устройствами должна быть не более 10 Гц.

#### Передача PHSM сообщений

Данный тип сообщений предназначен для периодической передачи статуса исправности узла локальной сети контроллеров.

В целях ограничения загрузки локальной сети контроллеров периодичность отправки PHSM сообщений для всех узлов локальной сети устанавливается равной 1 Гц.

### Логические каналы связи

#### Общие сведения по логическим каналам связи

В целях установления приоритета сообщения (для обоих типов связи: связь типа «один – множество» и связь между равноправными устройствами) для арбитража шины техническими требованиями АС 1.1.825-2-2012 предусмотрено использование различных логических каналов связи (LCC).

Логические каналы связи, определенные техническими требованиями  
 АС 1.1.825-2-2012 для локальный сети контроллеров, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Логические каналы связи техническими требованиями   
АС 1.1.825-2-2012

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер канала | Обозначение | Описание | Биты | Приоритет  сообщения |
| 0 | EEC | Канал, предназначенный для исключительного случая | 000 | наивысший |
| *1* |  | *резервный* | *001* |  |
| 2 | NOC | Канал, предназначенный для штатной работы | 010 |  |
| *3* |  | *резервный* | *011* |  |
| 4 | NSC | Канал, предназначенный для обслуживания узла | 100 |  |
| 5 | UDC | Канал, определяемый пользователем | 101 |  |
| 6 | TMC | Канал, предназначенный для тестирования и технического обслуживания | 110 |  |
| 7 | FMC | Канал переноса базовых кадров в локальной сети контроллеров | 111 | Наименьший |

#### Использование логических каналов для организации связи

В информационном взаимодействии СЭС с БРЭО предусмотрено использование логических каналов связи, приведенных в таблице 2.

Таблица 2 – Логические каналы связи

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер канала | Обознач. | Приоритет сообщения | Тип связи | Примечание |
| 0 | EEC | наивысший | «один – множество» | Канал, предназначенный для исключительного случая |
| 2 | NOC |  | «один – множество» | Основной канал обмена БРЭО с СЭС |
| 5 | UDC |  | «один – множество» или между равноправными устройствами | Допускается использование по согласованию |
| 6 | TMC | наименьший | между равноправными устройствами | Канал технического обслуживания СЭС |

Остальные логические каналы локальной сети контроллеров, предусмотренные техническими требованиями АС 1.1.825-2-2012, запрещены к использованию в информационном взаимодействии СЭС с БРЭО.

#### Использование логического канала связи EEC

Данный канал связи **должен** использоваться только для передачи сообщений с отказными ситуациями, которые могут привести на уровне воздушного судна к следующим последствиям:

* катастрофическое состояние;
* аварийное состояние.

*Примечание – Состав параметров, сообщений и пр., которые должны передаваться по логическому каналу связи EEC определяется разработчиком узла локальной сети (агрегата, устройства и/или блока), входящего в состав СЭС и согласуется с АО «УЗГА.*

Все остальные данные, должны передаваться только по штатным логических каналам связи информационного взаимодействия (NOC или UDC).

*Примечание – В целях недопущения загрузки локальной шины контроллеров избыточным количеством сообщений, передаваемых по логическому каналу EEC, должно обеспечиваться ограничение количества повторных передач одного и того же сообщения по каналу EEC* ***не более двух раз последовательно****. Повторная передача сообщения по каналу EEC от одного устройства должна быть через 100 мс.*

Передача сообщений по логическому каналу связи EEC – апериодическая.

После передачи данных по логическому каналу связи EEC в дальнейшем они должны передаваться в сообщениях от узлов сети по логическим каналам NOC или UDC, если в данных каналах предусмотрена передача этой информации.

При передаче кадров по логическому каналу EEC допускается использовать только связь типа «один – множество». Использование связи между равноправными устройствами по логическому каналу EEC не допускается.

#### Использование логического канала связи NOC

Логический канал связи NOC является штатным для организации информационного взаимодействия следующих устройств, входящих в СЭС с комплексом БРЭО:

* блока регулирования защиты и управления (БРЗУ);
* блока управления с функцией запуска (БУиЗ);
* выпрямительного устройства (ВУ);
* блока коммутации и защиты постоянного тока БКЗ-27;
* блока коммутации и защиты переменного тока БКЗ-115.

Передача сообщений по логическому каналу связи NOC – периодическая. Периодичность выдачи сообщений любым узлом локальной сети не должна превышать 10 Гц.

При использовании логического канала NOC допускается использовать только связь типа «один – множество». Использование связи между равноправными устройствами по логическому каналу NOC не допускается.

#### Использование логического канала связи UDC

Логический канал связи UDC является резервным. Использование логического канала связи UDC должно быть согласовано с АО «УЗГА».

Передача сообщений по логическому каналу связи UDC – периодическая. Периодичность выдачи сообщений любым узлом локальной сети не должна превышать 10 Гц.

Допускается апериодическая передача сообщений по логическому каналу связи UDC.

#### Использование логического канала связи TMC

Логический канал связи TMC предназначен для передачи данных в режиме технического обслуживания СЭС.

За исключением случая передачи PHSM сообщений (подробнее см. 5.4.3) СЭС передает сообщения по данному каналу только в ответ на запрос от БРЭО, который является сервером.

Передача сообщений по логическому каналу связи TMC – апериодическая.

При использовании логического канала TMC используется связь между равноправными устройствами. Использование связи типа «один – множество» по логическому каналу TMC не допускается.

## Структура идентификатора сообщения

### Связь типа «один–множество»

Структура идентификатора сообщения связи типа «один-множество» представлена на рисунке 2.

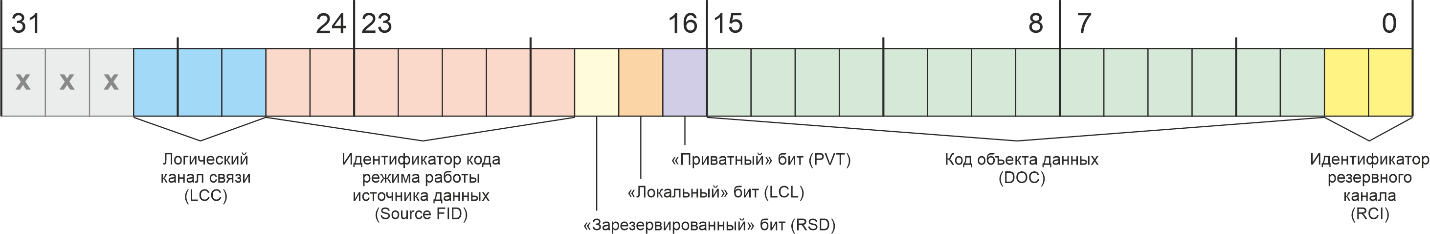


Рисунок 2 – Структура идентификатора сообщения типа «один-множество»

Идентификатор сообщения имеет длину равную 29 бит и включает в себя следующие поля:

* **LCC** – логический канал связи;
* **Source FID** – идентификатор кода режима работы;
* **RSD** – «Зарезервированный» бит;
* **LCL** – «Локальный» бит;
* **PVT** – «Приватный» бит;
* **DOC** – код объекта данных;
* **RCI** – идентификатор резервного канала.

### Связь между равноправными устройствами

Структура идентификатора сообщения связи между равноправными устройствами представлена на рисунке 3.

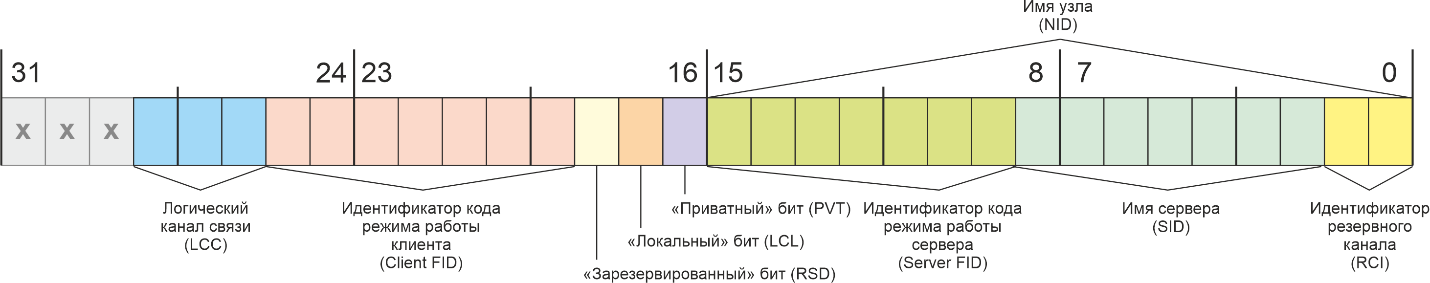


Рисунок 3 – Структура идентификатора сообщения между равноправными устройствами

Идентификатор сообщения имеет длину равную 29 бит и включает в себя следующие поля:

* **LCC** – логический канал связи;
* **Client FID** – идентификатор кода режима работы клиента;
* **RSD** – «Зарезервированный» бит;
* **LCL** – «Локальный» бит;
* **PVT** – «Приватный» бит;
* **NID** – идентификатор (имя) узла;
* **Server FID** – идентификатор кода режимы работы сервера;
* **SID** – идентификатор сервера;
* **RCI** – идентификатор резервного канала.

### Передача периодических сообщений PHSM

Структура идентификатора PHSM сообщений представлена на рисунке 4.

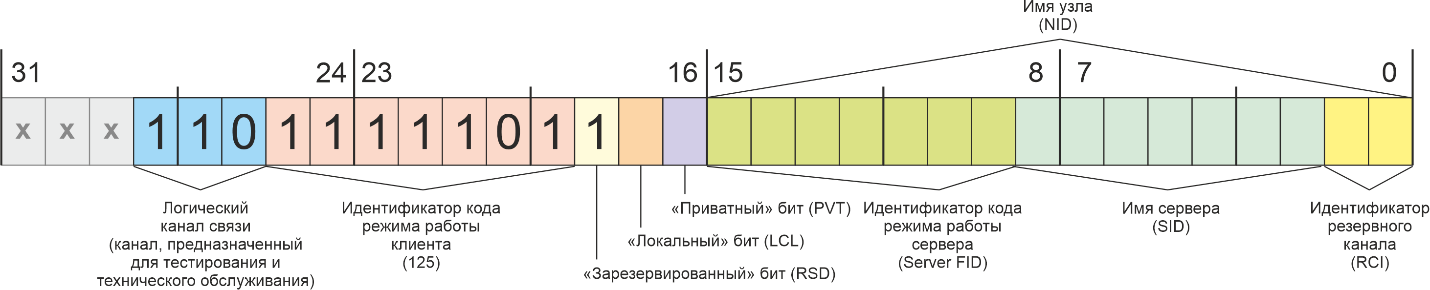


Рисунок 4 – Структура идентификатора PHSM сообщения

* **LCC** – логический канал связи;
* **Client FID** – идентификатор кода режима работы клиента;
* **RSD** – «Зарезервированный» бит;
* **LCL** – «Локальный» бит;
* **NID** – идентификатор (имя) узла;
* **PVT** – «Приватный» бит;
* **Server FID** – идентификатор кода режимы работы сервера;
* **SID** – идентификатор сервера;
* **RCI** – идентификатор резервного канала.

## Контроль исправности локальной сети

Контроль исправности локальной сети и узлов локальной сети в соответствии с техническими требованиями АС 1.1.825-2-2012 осуществляется путем оценки приема и передачи пакетов данных и отправки PHSM сообщений.

В процессе функционирования в узле локальной сети ведется сеансовый и текущий подсчет количества ошибок приема и передачи пакетов по локальной сети. Приведенная ниже диаграмма состояний узла локальной сети отображает состояния узла в процессе функционирования (рисунок 5).

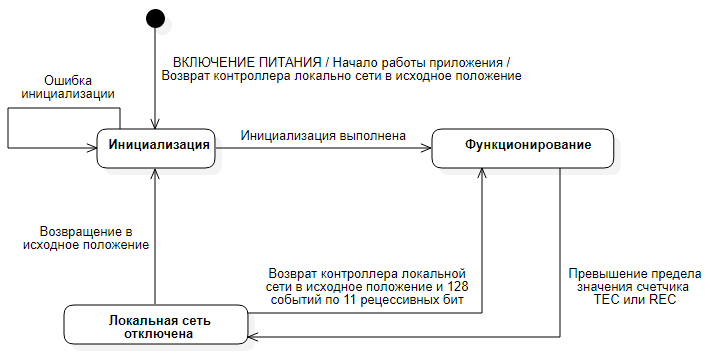


Рисунок 5 – Диаграмма состояний узла локальной сети

На диаграмме приведены следующие режимы:

* «ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ» – режим, в котором начинается работа встроенного программного обеспечения и выполняется инициализация интерфейса узла локальной сети;
* «ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ» – режим, в котором осуществляется передача данных и обработка принятых данных;
* «ЛОКАЛЬНАЯ СЕТЬ ОТКЛЮЧЕНА» – режим, в котором узел локальной сети логически отключен от локальной сети. Прием и передача данных не выполняется.

Управление ошибками должно осуществляться по стратегии, представленной на рисунке 6.

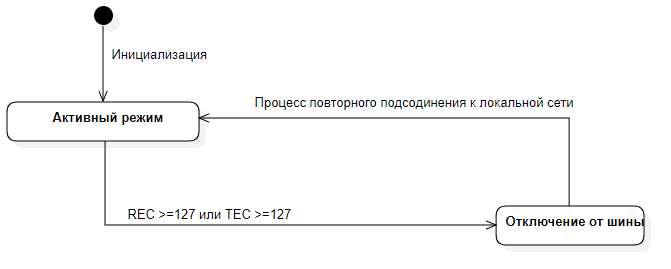


Рисунок 6 – Диаграмма состояний управления ошибками

После выполнения инициализации узел локальной сети переходит в «Активный режим» обнаружения ошибок. При достижении критических значений показателей счетчика ошибок передачи (TEC) или счетчика ошибок приема (REC), узел локальной сети логически отключается от локальной сети и ждет выполнения событий, необходимых и достаточных для выполнения повторного подключения к локальной сети (рисунок 5).

Полезные данные PHSM сообщения имеют размерность равную восьми байтам и структуру, представленную на рисунке 7.

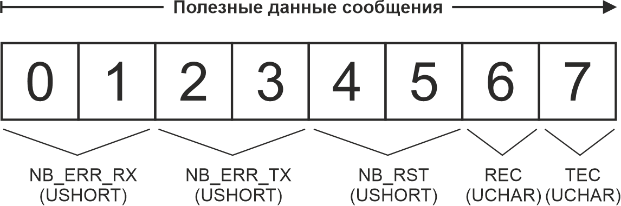


Рисунок 7 – Структура полезных данных PHSM сообщения

Полезные данные PHSM сообщения должны формироваться в соответствии с разделом 5.4 технических требований АС 1.1.825-2-2012.

*Примечание – Расположение старшего/младшего бита в соответствии с разделом раздела 5.3 техническими требованиями АС 1.1.825-2-2012.*

## Логика переключения входных/выходных интерфейсов

Интерфейсы информационного взаимодействия по локальной сети используются на протяжении всего периода работы: от момента включения до момента отключения блока на борту ВС. Логическое выключение интерфейсов информационного взаимодействия возможно лишь при наличии пороговых значений количества ошибок приема и передачи сообщений до момента событий повторного восстановления подключения к локальной сети (см. раздел «Контроль исправности локальной сети»).

# Описание интерфейсов

## Характеристики конфигурации интерфейсов

### Структура идентификатора сообщения типа «один–множество» логического канала информационного обмена EEC и NOC

Структура идентификатора сообщения связи типа «один-множество» представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Структура идентификатора сообщения

| Наименование параметра | Биты | Значение | Комментарий |
| --- | --- | --- | --- |
| Логический канал связи (LCC) | 28 – 26 | 2 | *Смотри таблицу Таблица 2* |
| Идентификатор кода режима работы (Source FID) | 25 – 19 | 13 | *«Электрическая мощность»* |
| Бит RSD | 18 | 0 |  |
| Бит LCL | 17 | 1 |  |
| Бит PVT | 16 | 0 |  |
| Код объекта данных (DOC) | 15 – 2 | см. п. 6.1.1.1 – 6.1.1.4 | *Определяется коммуникационным профилем* |
| Идентификатор канала резервирования | 1 и 0 | 1 | *Основная шина данных* |
| 2 | *Резервная шина данных* |

#### Формирование кода объекта данных сообщения типа «один–множество» логического канала информационного обмена EEC и NOC

Техническими требованиями АС 1.1.825-2-2012 для формирования кода объекта данных (DOC) в идентификаторе сообщения (ID) предусмотрено использование битов 15 – 2 (всего 14 бит).

Код объекта данных позволяет определить 214 различных объекта данных для каждой функции. Взаимосвязь между описанием данных и кодом объекта данных задается в коммуникационном профиле, определяемом конструкцией системы.

Так как техническими требованиями АС 1.1.825-2012 коммутационный профиль не регламентируется, в информационном взаимодействии СЭС с БРЭО код объекта данных (DOC) должен задаваться в следующем виде:

* код подсистемы (SSC) – 4 бита (биты с 15 по 12);
* номер блока (UN) – 5 бит (биты с 11 по 7);
* код передаваемых данных (DATA ID) – 5 бит (биты с 6 по 2).

*Примечание – Настоящий пункт относится только к формированию кода объекта данных (DOC) для сообщения типа «один–множество» логических каналов информационного обмена EEC и* ***NOC****.*

#### Формирование кода подсистемы (SSC)

Настоящий пункт определяет правила формирования кода подсистемы (SSC) для сообщения типа «один–множество» логических каналов информационного обмена **EEC и NOC**.

Код подсистемы формируется на основании стандартной кодировки объектов системы электроснабжения, предусмотренных в ГОСТ 18675-2012 и спецификации ATA 100 Specification.

Настоящим документом регламентируется формирование кода подсистемы для СЭС согласно таблице Таблица 4.

Таблица 4 – Коды подсистем СЭС

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код по АТА 100 | Наименование подсистемы | Побитовая матрица | | | |
| 15 | 14 | 13 | 12 |
| 00 | Общее | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1. 0 | Привод генератора | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1. 0 | Подсистема генерирования переменного тока | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1. 0 | Подсистема генерирования постоянного тока | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1. 0 | Подсистема наземного электроснабжения | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1. 0 | Подсистема распределения переменного тока | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1. 0 | Подсистема распределения постоянного тока | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1. 0 | Подсистема контроля и защиты | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1. 0 | Подсистема управления электроснабжением | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1. 0 | Коммутационное электрооборудование | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Примечания:   1. Запрещается использовать код 0000 для задания кода подсистемы 2. Сообщения с кодом 0000 являются общими и должны обрабатываться всеми узлами сети 3. Запрещается использовать код 1111 для задания кода подсистемы 4. Коды начиная с 1010 и заканчивая 1110 являются резервными и не допустимы для использования в рамках текущей версии документа. | | | | | |

#### Нумерация блоков (UN)

Номер блока задается в пределах каждой подсистемы, начиная с кода 00001 (номер блока 1) и заканчивая номером 11111 (номер блока 31).

*Примечание – Номер блока задается перемычками и определяется местом установки на воздушном судне.*

Заданные номера блоков для используемых в самолете ТВРС-44 подсистем приведены в таблицах 5 – 8.

Сообщения с кодом номера блока равным «00000» являются общими в пределах подсистемы и должны обрабатываться всеми узлами сети, включенными в подсистему.

Подсистемы 10, 40, 70 – 90 в текущей версии спецификации не используются, но могут быть использованы при добавлении соответствующего оборудования.

Таблица 5 – Номера блоков для подсистемы 20

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование подсистемы | Побитовая матрица | | | | |
| 11 | 10 | 9 | 8 | 7 |
| *Запрещено к использованию* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| БРЗУ-115АМ-ТВРС №1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| БРЗУ-115АМ-ТВРС №2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| БРЗУ-115АМ-ТВРС №3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| *Резерв* | *0* | *0* | *1* | *0* | *0* |
| *Резерв* | *0* | *0* | *1* | *0* | *1* |
| *Резерв* | *0* | *0* | *1* | *1* | *0* |
| *Резерв* | *0* | *0* | *1* | *1* | *1* |
| *Резерв* | *0* | *1* | *0* | *0* | *0* |
| *Резерв* | *0* | *1* | *0* | *0* | *1* |
| БУиЗ-НС №1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| БУиЗ-НС №2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| *Резерв* | *0* | *1* | *1* | *0* | *0* |
| *Резерв* | *0* | *1* | *1* | *0* | *1* |
| *Резерв* | *0* | *1* | *1* | *1* | *0* |
| *Резерв* | *0* | *1* | *1* | *1* | *1* |
| *Резерв* | *1* | *0* | *0* | *0* | *0* |
| *Резерв* | *1* | *0* | *0* | *0* | *1* |
| *Резерв* | *1* | *0* | *0* | *1* | *0* |
| *Резерв* | *1* | *0* | *0* | *1* | *1* |
| *Резерв* | *1* | *0* | *1* | *0* | *0* |
| *Резерв* | *1* | *0* | *1* | *0* | *1* |
| *Резерв* | *1* | *0* | *1* | *1* | *0* |
| *Резерв* | *1* | *0* | *1* | *1* | *1* |
| *Резерв* | *1* | *1* | *0* | *0* | *0* |
| *Резерв* | *1* | *1* | *0* | *0* | *1* |
| *Резерв* | *1* | *1* | *0* | *1* | *0* |
| *Резерв* | *1* | *1* | *0* | *1* | *1* |
| *Резерв* | *1* | *1* | *1* | *0* | *0* |
| *Резерв* | *1* | *1* | *1* | *0* | *1* |
| *Резерв* | *1* | *1* | *1* | *1* | *0* |
| Все блоки | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Примечание – Запрещается использовать код 0000 для задания адреса блока

Таблица 6 – Номера блоков для подсистемы 30

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование подсистемы | Побитовая матрица | | | | |
| 11 | 10 | 9 | 8 | 7 |
| *Запрещено к использованию* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ВУ-9НС №1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| ВУ-9НС №2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| *Резерв* | *0* | *0* | *0* | *1* | *1* |
| *Резерв* | *0* | *0* | *1* | *0* | *0* |
| *Резерв* | *0* | *0* | *1* | *0* | *1* |
| *Резерв* | *0* | *0* | *1* | *1* | *0* |
| *Резерв* | *0* | *0* | *1* | *1* | *1* |
| *Резерв* | *0* | *1* | *0* | *0* | *0* |
| *Резерв* | *0* | *1* | *0* | *0* | *1* |
| *Резерв* | *0* | *1* | *0* | *1* | *0* |
| *Резерв* | *0* | *1* | *0* | *1* | *1* |
| *Резерв* | *0* | *1* | *1* | *0* | *0* |
| *Резерв* | *0* | *1* | *1* | *0* | *1* |
| *Резерв* | *0* | *1* | *1* | *1* | *0* |
| *Резерв* | *0* | *1* | *1* | *1* | *1* |
| *Резерв* | *1* | *0* | *0* | *0* | *0* |
| *Резерв* | *1* | *0* | *0* | *0* | *1* |
| *Резерв* | *1* | *0* | *0* | *1* | *0* |
| *Резерв* | *1* | *0* | *0* | *1* | *1* |
| *Резерв* | *1* | *0* | *1* | *0* | *0* |
| *Резерв* | *1* | *0* | *1* | *0* | *1* |
| *Резерв* | *1* | *0* | *1* | *1* | *0* |
| *Резерв* | *1* | *0* | *1* | *1* | *1* |
| *Резерв* | *1* | *1* | *0* | *0* | *0* |
| *Резерв* | *1* | *1* | *0* | *0* | *1* |
| *Резерв* | *1* | *1* | *0* | *1* | *0* |
| *Резерв* | *1* | *1* | *0* | *1* | *1* |
| *Резерв* | *1* | *1* | *1* | *0* | *0* |
| *Резерв* | *1* | *1* | *1* | *0* | *1* |
| *Резерв* | *1* | *1* | *1* | *1* | *0* |
| Все блоки | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Примечание – Запрещается использовать код 0000 для задания адреса блока

Таблица 7 – Номера блоков для подсистемы 50

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование подсистемы | Побитовая матрица | | | | |
| 11 | 10 | 9 | 8 | 7 |
| *Запрещено к использованию* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| БКЗ-115 №1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| БКЗ-115 №2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| БКЗ-115 №3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| *Резерв* | *0* | *0* | *1* | *0* | *0* |
| *Резерв* | *0* | *0* | *1* | *0* | *1* |
| *Резерв* | *0* | *0* | *1* | *1* | *0* |
| *Резерв* | *0* | *0* | *1* | *1* | *1* |
| *Резерв* | *0* | *1* | *0* | *0* | *0* |
| *Резерв* | *0* | *1* | *0* | *0* | *1* |
| *Резерв* | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| *Резерв* | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| *Резерв* | *0* | *1* | *1* | *0* | *0* |
| *Резерв* | *0* | *1* | *1* | *0* | *1* |
| *Резерв* | *0* | *1* | *1* | *1* | *0* |
| *Резерв* | *0* | *1* | *1* | *1* | *1* |
| *Резерв* | *1* | *0* | *0* | *0* | *0* |
| *Резерв* | *1* | *0* | *0* | *0* | *1* |
| *Резерв* | *1* | *0* | *0* | *1* | *0* |
| *Резерв* | *1* | *0* | *0* | *1* | *1* |
| *Резерв* | *1* | *0* | *1* | *0* | *0* |
| *Резерв* | *1* | *0* | *1* | *0* | *1* |
| *Резерв* | *1* | *0* | *1* | *1* | *0* |
| *Резерв* | *1* | *0* | *1* | *1* | *1* |
| *Резерв* | *1* | *1* | *0* | *0* | *0* |
| *Резерв* | *1* | *1* | *0* | *0* | *1* |
| *Резерв* | *1* | *1* | *0* | *1* | *0* |
| *Резерв* | *1* | *1* | *0* | *1* | *1* |
| *Резерв* | *1* | *1* | *1* | *0* | *0* |
| *Резерв* | *1* | *1* | *1* | *0* | *1* |
| *Резерв* | *1* | *1* | *1* | *1* | *0* |
| Все блоки | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Примечание – Запрещается использовать код 0000 для задания адреса блока

Таблица 8 – Номера блоков для подсистемы 60

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование подсистемы | Побитовая матрица | | | | |
| 11 | 10 | 9 | 8 | 7 |
| *Запрещено к использованию* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| БКЗ-27 №1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| БКЗ-27 №2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| БКЗ-27 №3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| БКЗ-27 №4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| БКЗ-27 №5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| БКЗ-27 №6 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| БКЗ-27 №7 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| БКЗ-27 №8 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| *Резерв* | *0* | *1* | *0* | *0* | *1* |
| *Резерв* | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| *Резерв* | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| *Резерв* | *0* | *1* | *1* | *0* | *0* |
| *Резерв* | *0* | *1* | *1* | *0* | *1* |
| *Резерв* | *0* | *1* | *1* | *1* | *0* |
| *Резерв* | *0* | *1* | *1* | *1* | *1* |
| *Резерв* | *1* | *0* | *0* | *0* | *0* |
| *Резерв* | *1* | *0* | *0* | *0* | *1* |
| *Резерв* | *1* | *0* | *0* | *1* | *0* |
| *Резерв* | *1* | *0* | *0* | *1* | *1* |
| *Резерв* | *1* | *0* | *1* | *0* | *0* |
| *Резерв* | *1* | *0* | *1* | *0* | *1* |
| *Резерв* | *1* | *0* | *1* | *1* | *0* |
| *Резерв* | *1* | *0* | *1* | *1* | *1* |
| *Резерв* | *1* | *1* | *0* | *0* | *0* |
| *Резерв* | *1* | *1* | *0* | *0* | *1* |
| *Резерв* | *1* | *1* | *0* | *1* | *0* |
| *Резерв* | *1* | *1* | *0* | *1* | *1* |
| *Резерв* | *1* | *1* | *1* | *0* | *0* |
| *Резерв* | *1* | *1* | *1* | *0* | *1* |
| *Резерв* | *1* | *1* | *1* | *1* | *0* |
| Все блоки | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Примечание – Запрещается использовать код 0000 для задания адреса блока

#### Формирование кода передаваемых данных (DATA ID)

Код передаваемых данных (DATA ID) определяет состав передаваемых в сообщении данных.

Код передаваемых данных задается битами с 6 по 2 (всего 5 бит), в пределах которого возможна установка 31 кода передаваемых данных.

Заданные коды передаваемых данных приведены в таблице Таблица 9.

Таблица 9 – Коды передаваемых данных (DATA ID)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Передаваемые данные | Ед. изм. | Побитовая матрица | | | | |
| 6 | 5 | 4 | 3 | 2 |
| Данные о напряжении источника, напряжения на шине, частоте | В, Гц | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Фазные токи и признаки функционирования | А⋅, – | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Признаки функционирования, температура и частота вращения | – , °С, об/мин | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Напряжение на выходе источника, на шине, выходной ток, температура, признаки функционирования | В⋅, А⋅, °С, – | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Управление включением/отключением | – | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Команда «Сброс защиты» | – | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Состояние каналов «Исправен/Отказ» | – | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| Состояние каналов «Вкл/Откл» | – | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Признак «Короткое замыкание» | – | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Признак «Перегрузка» | – | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Признак «Отказ выхода» | – | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| Признак «Отказ нагрузки» | – | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Состояние устройства (признаки функционирования) | – | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Команда «Сервис» | – | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Данные «Ток канала» |  | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| *Резерв* |  | *1* | *0* | *0* | *0* | *0* |
| *Резерв* |  | *1* | *0* | *0* | *0* | *1* |
| *Резерв* |  | *1* | *0* | *0* | *1* | *0* |
| *Резерв* |  | *1* | *0* | *0* | *1* | *1* |
| *Резерв* |  | *1* | *0* | *1* | *0* | *0* |
| *Резерв* |  | *1* | *0* | *1* | *0* | *1* |
| *Резерв* |  | *1* | *0* | *1* | *1* | *0* |
| Запрос данных об изделии | – | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| Установка номера изделия | – | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |

#### Структура идентификатора сообщения между равноправными устройствами логических каналов информационного обмена EEC и NOC

Использование связи между равноправными устройствами по логическим каналам информационного обмена EEC и NOC запрещено.

### Структура идентификатора сообщения между равноправными устройствами логического канала информационного обмена TMC

Структура идентификатора сообщения между равноправными устройствами представлена в таблице Таблица 10.

Так как идентификатором сообщения связи типа «один-множество» устанавливается однозначное определение источника данных, а также наличие одного узла сети (БРЭО) выполняющего функцию сервера настоящей спецификацией предусматривается задание имени узла (NID) задавать по правилам, определенным для сообщений связи типа «один-множество» без разбивки поля «NID» на подполя: Server FID и SID.

Это позволяет унифицировать идентификаторы сообщений для узлов локальной сети контроллеров.

Таблица 10 – Структура идентификатора сообщения

| Наименование параметра | Биты | Значение | Комментарий |
| --- | --- | --- | --- |
| Логический канал связи (LCC) | 28 – 26 | 6 | *Логический канал TMC* |
| Идентификатор кода режима работы клиента (Client FID) | 25 – 19 | 13 | *«Электрическая мощность»* |
| Бит RSD | 18 | 1 | *«Запрос на обслуживание»* |
| 0 | *«Ответ на обслуживание узла»* |
| Бит LCL | 17 | 1 |  |
| Бит PVT | 16 | 0 |  |
| Имя узла (NID) | 15 – 2 | см. п. 6.1.1.1 – 6.1.1.4 | *Определяется коммуникационным профилем* |
| Идентификатор канала резервирования | 1 и 0 | 1 | *Основная шина данных* |
| 2 | *Резервная шина данных* |

#### Структура идентификатора запроса и ответа

Сообщения «Запрос», поступающие из БРЭО в СЭС должны иметь идентификатор сообщения, сформированный по правилам, определенным в   
п. 6.1.2 настоящей спецификации, при этом бит «RSD» - должен иметь значение – «1».

Ответное сообщение должно иметь идентификатор, соответствующий идентификатору сообщения «Запрос», при этом бит «RSD» - должен иметь значение – «0».

#### Формирование имени узла (NID)

Формирование имени узла (NID) выполняется по правилам, определенным для формирования кода объекта данных (DOC) сообщения связи типа «один-множество».

#### Структура идентификатора сообщения типа «один-множество» логического канала информационного обмена TMC

Использование связи типа «один-множество» по логическому каналу информационного обмена TMC в текущей версии настоящего документа не предусмотрено.

Правила формирования идентификатора сообщения для связи типа «один-множество» по логическому каналу информационного обмена TMC в текущей версии документа не определены.

*Примечание – При необходимости использования связи типа «один-множество» по логическому каналу информационного обмена NOC данный раздел будет переработан и правила формирования идентификатора сообщения представлены в данном разделе.*

# Передаваемые данные

## Основные положения

В целях снижения загрузки локальной сети контроллеров линии при формировании сообщений рекомендуется выполнить следующие условия:

* использовать максимально допустимую длину слова;
* группировать данные в слове по аналогичным параметрам;
* группировать несколько групп параметров в одном слове.

## Формат сообщений

Формат сообщений локальной сети контроллеров должен соответствовать требованиям раздела 5.3 технических требований   
АС 1.1825-2-2012 и настоящей спецификации с приложениями В – Ж.

Настоящей спецификацией определен следующий порядок передачи данных, соответствующий техническим требованиям АС 1.1825-2-2012:

* байт №0 передается первым (слева), байт №7 – последним;
* внутри байта – наиболее значащий бит (бит №7) передается первым (слева), наименее значащий (бит № 0) – справа;
* при использовании более одного байта для передачи параметра – наиболее значащий бит передается первым (слева).

Подробнее о форматах полезных данных смотри в разделе 5.3.1 технических требований АС 1.1825-2-2012.

## Основные типы данных

Полезные данные кадра (поле DATA) локальной сети контроллеров могут содержать один или более типов данных.

При передаче нескольких типов данных в одном кадре локальной сети контроллеров они должны быть сгруппированы по 8 бит, содержащих данные одного типа.

Допустимые типы данных локальной сети контроллеров определяются техническими требованиями АС 1.1825-2-2012 и приведены в таблицеТаблица 11.

Таблица 11 – Основные типы данных

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Код типа  данных (DTC)*** | ***Имя типа данных*** | ***Диапазон*** | ***Биты*** | ***Примечание*** |
| 0 | NODATA | нет данных | 0 | Тип «нет данных» |
| 1 | ENUM | нет данных | 1 – 64 | Пронумерованные данные |
| 2 | CHAR | от минус 127 до 127 | 8 | Целое число с двоичным дополнением |
| 3 | UCHAR | от 0 до 255 | 8 | Целое число без знака |
| 4 | ACHAR | от 0 до 255 | 8 | Символ кода ASCII |
| 5 | SHORT | от минус 32768 до 32767 | 16 | Короткое число с двоичным дополнением |
| 6 | USHORT | от 0 до 65535 | 16 | Короткое число без знака |
| 7 | LONG | от минус 231 до (231- 1) | 32 | Целое число с двоичным дополнением |
| 8 | ULONG | от 0 до (232- 1) | 32 | Целое число без знака |
| 9 | FLOAT | ± (2-1/222) 2-126…127 | 32 | Целое число с плавающей запятой с обычной точностью, соответствующее IEEE-754-1985 |
| 10 | LONG64 | от минус 263 до (263- 1) | 64 | Целое число с двоичным дополнением |
| 11 | ULONG64 | от 0 до (264- 1) | 64 | Целое число без знака |
| 12 | DOUBLE | ± (2-1/251) 2-1022…1023 | 64 | Целое число с плавающей запятой с удвоенной точностью, соответствующее IEEE-754-1985 |
| 13 | OPAQUE | нет данных | 1 – 64 | Тип данных с прозрачным содержанием |
| 14 | BOOL | от 0 до 1 | 1 | Логический |
| 15 | BCD | от 0 до 9 | 4 | Двоично-десятичное число |

## Состав передаваемых данных

### Состав данных, передаваемых БРЗУ-115АМ-ТВРС

Состав данных, передаваемых БРЗУ-115АМ-ТВРС, приведен в   
таблице

Таблица 12.

Таблица 12 – Состав данных БРЗУ-115АМ-ТВРС

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Наименование параметра*** | ***Ед. изм.*** | ***Допустимое значение*** | ***Тип данных*** | ***Цена младшего разряда*** |
| Напряжение фаз А, B, C генератора | В | от 0 до 255 | UCHAR | 1,0 В |
| Напряжение фаз А, B, C в бортовой сети | В | от 0 до 255 | UCHAR | 1,0 В |
| Частота генерируемого напряжения | Гц | от 0 до 500 | USHORT | 1,0 Гц |
| Ток фаз А, B, C генератора | А | от 0 до 655 | USHORT | 0,01 А |
| Текущая наработка генератора (2) | ч | от 0 до (232- 1) | ULONG | 1,0 ч |
| Текущая наработка БРЗУ (2) | ч | от 0 до (232- 1) | ULONG | 1,0 ч |
| Заводской номер БРЗУ и версия ПО (2) | – | от 0 до (232- 1) | ULONG | – |
| Заводской номер генератора (2) | – | от 0 до (232- 1) | ULONG | – |
| Генератор подключен/не подключен | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Исправность БРЗУ (1) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Исправность генератора (1) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Исправность БТТ (1) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Исправность канала в целом (1) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Обрыв фазы/нейтрального провода (1) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Обрыв фазы A (2) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Обрыв фазы B (2) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Обрыв фазы C (2) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Обрыв нейтрального провода (N) (2) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Короткое замыкание фазы (1) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Короткое замыкание фазы A (2) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Короткое замыкание фазы B (2) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Короткое замыкание фазы C (2) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Высокий ток фазы A (2) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Высокий ток фазы B (2) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Высокий ток фазы C (2) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Короткое замыкание в сети (1) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Короткое замыкание в сети фазы A (2) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Короткое замыкание в сети фазы B (2) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Короткое замыкание в сети фазы C (2) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| *Примечания:*   1. *Параметры, помеченные символом (1), могут передаваться по логическому каналу EEC.* 2. *Параметры, помеченные символом (2), передаются только по логическому каналу TMC.* | | | | |

### Состав данных передаваемых в БРЗУ-115АМ-ТВРС

Настоящей спецификацией локальной сети контроллеров определен состав данных, передаваемых в БРЗУ-115АМ-ТВРС. Выполнение передачи данных в БРЗУ-115АМ-ТВРС допускается только по логическому каналу TMC. Состав данных, передаваемых в БРЗУ-115АМ-ТВРС, приведен в таблице Таблица 13.

Таблица 13 – Состав данных, передаваемых в БРЗУ-115АМ-ТВРС

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Наименование параметра*** | ***Ед. изм.*** | ***Допустимое значение*** | ***Тип данных*** | ***Цена младшего разряда*** |
| Заводской номер генератора | – | от 0 до 232 | ULONG | – |

### Сообщения БРЗУ-АМ-ТВРС

Поле данных (DATA) для сообщений принимаемых/выдаваемых   
БРЗУ-115АМ-ТВРС должны формироваться по правилам, определенным в приложении В настоящей спецификации.

### Состав данных передаваемых БУиЗ-НС

Состав данных, передаваемых БУиЗ-НС, приведен в таблицеТаблица 14.

Таблица 14 – Состав данных БУиЗ-НС

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Наименование параметра*** | ***Ед. изм.*** | ***Допустимое значение*** | ***Тип данных*** | ***Цена младшего разряда*** |
| Напряжение фаз А, B, C на выходе СТГ | В | от 0 до 255 | UCHAR | 1,0 В |
| Напряжение фаз А, B, C в бортовой сети | В | от 0 до 255 | UCHAR | 1,0 В |
| Частота генерируемого напряжения | Гц | от 0 до 500 | USHORT | 1,0 Гц |
| Ток фаз А, B, C СТГ | А | от 0 до 65500 | USHORT | 0,01 А |
| Частота вращения СТГ | об/мин | от 0 до 15000 | USHORT | 1,0 об/мин |
| Температура СТГ | °С | от 0 до 255 | UCHAR | °С |
| Текущая наработка СТГ (2) | ч | от 0 до (232- 1) | ULONG | 1,0 ч |
| Текущая наработка БУиЗ (2) | ч | от 0 до (232- 1) | ULONG | 1,0 ч |
| Заводской номер СТГ (2) | – | от 0 до (232- 1) | ULONG | – |
| Заводской номер БУиЗи версия ПО (2) | – | от 0 до (232- 1) | ULONG | – |
| СТГ подключен/не подключен | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Исправность СТГ (1) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Исправность БУиЗ (1) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Исправность БТТ (1) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Исправность канала в целом (1) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Перегрев СТГ (1) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Обрыв фазы (без указания фазы) (1) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Обрыв фазы A (2) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Обрыв фазы B (2) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Обрыв фазы C (2) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Обрыв нейтрального провода (N) (2) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Короткое замыкание фазы (1) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Короткое замыкание фазы A (2) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Короткое замыкание фазы B (2) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |

Продолжение таблицы Таблица 14

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Короткое замыкание фазы C (2) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Высокий ток фазы (1) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Высокий ток фазы A (2) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Высокий ток фазы B (2) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Высокий ток фазы C (2) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Короткое замыкание в сети (1) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Короткое замыкание в сети фазы A (2) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Короткое замыкание в сети фазы B (2) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Короткое замыкание в сети фазы C (2) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Отказ при запуске (1) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Высокий ток при запуске (1) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| *Примечания:*   1. *Параметры, помеченные символом (1), могут передаваться по логическому каналу EEC.* 2. *Параметры, помеченные символом (2), передаются только по логическому каналу TMC.* | | | | |

### Состав данных передаваемых в БУиЗ-НС

Настоящей спецификацией локальной сети контроллеров определен состав данных, передаваемых в БУиЗ-НС. Выполнение передачи данных в БУиЗ-НС допускается только по логическим каналам NOC и TMC. Состав данных, передаваемых в БУиЗ-НС, приведен в таблице Таблица 15.

Таблица 15 – Состав данных, передаваемых в БУиЗ-НС

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Наименование параметра*** | ***Ед. изм.*** | ***Допустимое значение*** | ***Тип данных*** | ***Цена младшего разряда*** |
| Управляющая команда «Запуск МД» | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Заводской номер СТГ (1) | – | от 0 до 232 | ULONG | – |
| Сигнал «Пожар в двигателе» | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Команда «Отключи расцепитель» | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| *Примечание – Параметры, помеченные символом (1), передаются только по логическому каналу TMC.* | | | | |

### Сообщения БУиЗ-НС

Поле данных (DATA) для сообщений принимаемых/выдаваемых   
БУиЗ-НС должны формироваться по правилам, определенным в   
приложении Г настоящей спецификации.

### Состав данных ВУ-9НС

Состав данных, передаваемых ВУ-9НС, приведен в таблицеТаблица 16.

Таблица 16 – Состав данных ВУ-9НС

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Наименование параметра*** | ***Ед. изм.*** | ***Допустимое значение*** | ***Тип данных*** | ***Цена младшего разряда*** |
| Выходное напряжение ВУ | В | от 0 до 40 | USHORT | 0,01 В |
| Напряжение на шине | В | от 0 до 40 | USHORT | 0,01 В |
| Выходной ток ВУ | А | от 0 до 655 | USHORT | 0,01 А |
| Температура ВУ | °С | от 0 до 255 | UCHAR | °С |
| Текущая наработка ВУ (2) | ч | от 0 до 65535 | USHORT | 1,0 ч |
| Заводской номер ВУи версия ПО (2) | – | от 0 до 232 | ULONG | – |
| ВУ подключен/не подключен | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Исправность ВУ (1, 2) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Перегрев ВУ (1, 2) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Обрыв «+» (1, 2) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Обрыв «–» (1, 2) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Короткое замыкание в фидере ВУ (1, 2) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Высокий выходной ток ВУ (1, 2) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Короткое замыкание в сети (1, 2) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| *Примечания:*   1. *Параметры, помеченные символом (1), могут передаваться по логическому каналу EEC.* 2. *Параметры, помеченные символом (2), передаются только по логическому каналу TMC.* | | | | |

### Состав данных передаваемых в ВУ-9НС

Настоящей спецификацией локальной сети контроллеров определен состав данных, передаваемых в ВУ-9НС. Состав данных, передаваемых в   
ВУ-9НС, приведен в таблице Таблица 17.

Таблица 17 – Состав данных, передаваемых в ВУ-9НС

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Наименование параметра*** | ***Ед. изм.*** | ***Допустимое значение*** | ***Тип данных*** | ***Цена младшего разряда*** |
| Управляющая Команда «Включение ВУ» | – | от 0 до 1 | BOOL | – |

### Сообщения ВУ-9НС

Поле данных (DATA) для сообщений принимаемых/выдаваемых   
ВУ-9НС должны формироваться по правилам, определенным в   
приложении Д настоящей спецификации.

### Состав данных передаваемых БКЗ-115

Состав данных, передаваемых БКЗ-115, приведен в таблице Таблица 18.

Таблица 18 – Состав данных, передаваемых БКЗ-115

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Наименование параметра*** | ***Ед. изм.*** | ***Допустимое значение*** | ***Тип данных*** | ***Цена младшего разряда*** |
| Состояние «Вкл./Выкл.» выходных каналов БКЗ-115 | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Исправность выходных каналов БКЗ-115 (1) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Признак «Короткое замыкание» выходных каналов БКЗ-115 (1, 3) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Признак «Перегрузка» выходных каналов БКЗ-115 (1, 3) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Признак «Отказ выхода» выходных каналов БКЗ-115 (1, 3) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Признак «Отказ нагрузки» выходных каналов БКЗ-115 (1, 3) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Состояние устройства БКЗ-115 (1, 3) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Ток канала (2) | – | от 0 до 65535 | USHORT | 0,01 А |
| Заводской номер БКЗ-115 и версия ПО (2) | – | от 0 до 232 | ULONG | – |
| *Примечания:*   1. *Параметры, помеченные символом (1), могут передаваться по логическому каналу EEC.* 2. *Параметры, помеченные символом (2), передаются только по логическому каналу TMC.* 3. *Параметры, помеченные символом (3), передаются с частотой 1 Гц.* | | | | |

### Состав данных передаваемых в БКЗ-115

Настоящей спецификацией локальной сети контроллеров определен состав данных, передаваемых в БКЗ-115. Выполнение передачи данных в   
БКЗ-115 допускается только по логическим каналам NOC и TMC. Состав данных, передаваемых в БКЗ-115, приведен в таблице Таблица 19.

Таблица 19 – Состав данных, передаваемых в БКЗ-115

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Наименование параметра*** | ***Ед. изм.*** | ***Допустимое значение*** | ***Тип данных*** | ***Цена младшего разряда*** |
| Управление включением/отключением | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Команда «Сброс защиты» | – | от 0 до 1 | BOOL | – |

### 

### Сообщения БКЗ-115

Поле данных (DATA) для сообщений принимаемых/выдаваемых   
БКЗ-115 должны формироваться по правилам, определенным в   
приложении Е настоящей спецификации.

### Состав данных передаваемых БКЗ-27

Состав данных, передаваемых БКЗ-27, приведен в таблице Таблица 20.

Таблица 20 – Состав данных, передаваемых БКЗ-27

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Наименование параметра*** | ***Ед. изм.*** | ***Допустимое значение*** | ***Тип данных*** | ***Цена младшего разряда*** |
| Состояние «Вкл./Выкл.» выходных каналов БКЗ-27 | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Исправность выходных каналов БКЗ-27 (1) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Признак «Короткое замыкание» выходных каналов БКЗ-27 (1, 3) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Признак «Перегрузка» выходных каналов БКЗ-27 (1, 3) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Признак «Отказ выхода» выходных каналов БКЗ-27 (1, 3) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Признак «Отказ нагрузки» выходных каналов БКЗ-27 (1, 3) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Состояние устройства БКЗ-27 (1, 3) | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Ток канала (2) | – | от 0 до 65535 | USHORT | 0,01 А |
| Заводской номер БКЗ-27 и версия ПО (2) | – | от 0 до 232 | ULONG | – |
| *Примечания:*   1. *Параметры, помеченные символом (1), могут передаваться по логическому каналу EEC.* 2. *Параметры, помеченные символом (2), передаются только по логическому каналу TMC.* 3. *Параметры, помеченные символом (3), передаются с частотой 1 Гц.* | | | | |

### Состав данных передаваемых в БКЗ-27

Настоящей спецификацией локальной сети контроллеров определен состав данных, передаваемых в БКЗ-27. Выполнение передачи данных в   
БКЗ-27 допускается только по логическим каналам NOC и TMC. Состав данных, передаваемых в БКЗ-27, приведен в таблице Таблица 21.

Таблица 21 – Состав данных, передаваемых в БКЗ-27

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Наименование параметра*** | ***Ед. изм.*** | ***Допустимое значение*** | ***Тип данных*** | ***Цена младшего разряда*** |
| Управление включением/отключением | – | от 0 до 1 | BOOL | – |
| Команда «Сброс защиты» | – | от 0 до 1 | BOOL | – |

### Сообщения БКЗ-27

Поле данных (DATA) для сообщений принимаемых/выдаваемых   
БКЗ-27 должны формироваться по правилам, определенным в   
приложении Ж настоящей спецификации.

## Формат сообщений

Формат сообщений локальной сети контроллеров должен соответствовать требованиям раздела 5.3 технических требований   
АС 1.1825-2-2012 и настоящей спецификации с приложениями В – Ж.

Настоящей спецификацией определен следующий порядок передачи данных, соответствующий техническим требованиям АС 1.1825-2-2012:

* байт №0 передается первым (слева), байт №7 – последним;
* внутри байта – наиболее значащий бит (бит №7) передается первым (слева), наименее значащий (бит № 0) – справа;
* при использовании более одного байта для передачи параметра – наиболее значащий бит передается первым (слева).

Подробнее о форматах полезных данных смотри в разделе 5.3.1 технических требований АС 1.1825-2-2012.

**Приложение А**

(обязательное)

Расчет предельного количества сообщений в локальной сети контроллеров

Настоящий расчет определяет предельное количество сообщений в локальной сети контроллеров для заданной частоты обмена и состава передаваемых данных.

Настоящий расчет выполнен исходя из использования в сообщении кадров максимальной длительностью.

Пропускная способность локальной сети контроллеров СЭС в кадрах секунду определяется соотношением (А.1):

Пропускная способность локальной сети контроллеров СЭС в кадрах секунду, с учетом рекомендаций технических требований   
АС 1.1.825-2-2012 составит:

При средней частоте обновления кадров (f) равной 10 Гц предельно допустимое количество сообщений составит:

Средняя загрузка линии (без учета апериодических сообщений, передаваемых по каналу ЕСС) составляет:

Максимальная загрузка линии с учетом передачи кадров по каналу ЕСС составляет:

Учитывая, рекомендации АС 1.1.825-2-2012 по использованию пропускной способности линии на уровне 50% от предельно допустимого значения пропускной способности локальной сети контроллеров достаточно для обеспечения стабильной и бесконфликтной работы.

**Приложение Б**

(обязательное)

Распределение сообщений по устройствам

Распределение сообщений по устройствам должно выполняться в соответствии с таблицей Б.1

Таблица Б1 – Распределение пропускной способности локальной сети контроллеров

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| устройство | кол-во | количество кадров | | | | | |
| полезные кадры | | | | | PHSM |
| периодические | | апериодические | | |
| вход | выход | вход | выход | |
| БРЗУ-115 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0,2 (1) | 1 (2) | 0,1 (3) |
| БУиЗ-НС | 2 | 0 | 3 | 0 | 0,2 (1) | 1 (2) | 0,1 (3) |
| ВУ-9НС | 2 | 0 | 1 | 0 | 0,1 (1) | 1 (2) | 0,1 (3) |
| БКЗ-115 | 3 | 1 | 2 | 0 | 0,5 (1) | 2 (2) | 0,1 (3) |
| БКЗ-27 | 8 | 1 | 2 | 0 | 0,5 (1) | 2 (2) | 0,1 (3) |
| Кол-во кадров: | | 11 | 39 | 0 | 6,7 (1) | 29 | 1,8 (3) |
| Итого кадров (4): | | 51,8 | | | | | |
| Итого кадров (5): | | 58,5 | | | | | |
| Итого кадров (6): | | 80,8 | | | | | |
| Примечания:   1. Среднее количество сообщений, передаваемых по логическому каналу EEC, приведенное к основной частоте обновления кадров СЭС (f = 10 Гц); 2. Максимальное количество кадров, передаваемых по логическому каналу EEC 3. Среднее количество сообщений, приведенное к основной частоте обновления кадров; 4. Количество передаваемых кадров при штатной работе СЭС; 5. Среднее количество сообщений с учетом логического канала EEC; 6. Среднее количество сообщений с учетом логического канала EEC; | | | | | | | |

**Приложение В**

(обязательное)

**Протокол информационного обмена с БРЗУ-115АМ-ТВРС**

1. Краткие сведения
   1. Блоки БРЗУ-115АМ-ТВРС предназначены для:

* регулирования выходного напряжения трехкаскадного синхронного генератора ГСР-40ПЧ12, входящего в канал генерирования;
* защиты канала генерирования от длительной работы в режиме перегрузки по току и коротких замыканий, а также для защиты бортовой сети и потребителей электроэнергии от повышенного/пониженного напряжения;
* управления каналом генерирования в целом;
* информационного взаимодействия с бортовым оборудованием.
  1. Каждому блоку БРЗУ-115АМ-ТВРС присваивается номер, который считывается с ответной части разъёма «XS1» блока.

*Примечание – Требования к установке номера блока приведены на чертеже ИВМК.468122.015 Э5.*

* 1. Для передачи сообщений по шине локальной сети контроллеров блокам БРЗУ-115АМ-ТВРС в соответствии с заданным номером присваивается адрес по правилам, определенным в таблице Таблица 5.

1. Краткие сведения
   1. В блоке БРЗУ-115АМ-ТВРС предусмотрено 2 канала подключения к шине локальной сети контроллеров.
   2. Параметры шины локальной сети контроллеров в соответствии с разделами 5 и 6 спецификации.
   3. Структура идентификатора и параметры сообщения формируются в соответствии с разделами 5 и 6 спецификации. Структура идентификатора приведена в таблице В1.

Таблица В1 – Структура бит идентификатора

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Биты | Параметр | Значение (двоичн.) | Примечание |
| 28 – 26 | LCC | <Логический канал обмена> | Смотри таблицу Таблица 2 |
| 25 – 19 | Source FID | 0001101 | «Электрическая мощность» |
| 18 | RSD | 1 | *«Запрос на обслуживание»* |
| 0 (1) | *«Ответ на обслуживание узла»* |
| 17 | LCL | 1 | Константа |
| 16 | PVT | 0 | Константа |
| 15 – 12 | DOC | <Код подсистемы> = 0010 | В соответствии с таблицей Таблица 4 |
| 11 – 7 | <Номер блока> | В соответствии с таблицей Таблица 5 |
| 6 – 2 | <Код данных> | Смотри таблицу В2 |
| 1 – 0 | RCI | <Шина данных> | В соответствии с таблицей Таблица 3 |
| Примечание – Для логических каналов информационного обмена EEC и NOC значение бита «RSD» должно всегда быть «0». | | | |

Таблица В2 – Код объекта данных

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Побитовая матрица | | | | |
| 6 | 5 | 4 | 3 | 2 |
| Данные о напряжении источника, напряжения на шине, частоте | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Фазные токи и признаки функционирования | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Состояние устройства (признаки функционирования) | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Запрос данных об изделии | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| Установка номера изделия | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |

* 1. Частота передачи периодических и апериодических сообщений в соответствии с разделами 5 и 6 спецификации.

1. Передаваемые данные
   1. Формат передачи данных должен соответствовать требованиям   
      п. 7.5 настоящей спецификации.
   2. Передаваемые сообщения приведены в таблицах В3 – В7.

Таблица В3 – Сообщение «Данные о напряжении источника, напряжении на шине, частоте»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – NOC (периодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 00001 | |
| Данные | | 8 байт | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| Байт | Биты | Наименование | |
| 0 | 0…7 | Напряжение фазы А на выходе генератора (см. табл.  Таблица 12) | |
| 1 | 0…7 | Напряжение фазы В на выходе генератора (см. табл.  Таблица 12) | |
| 2 | 0…7 | Напряжение фазы С на выходе генератора (см. табл.  Таблица 12) | |
| 3 | 0…7 | Напряжение фазы А в бортовой сети (см. табл.  Таблица 12) | |
| 4 | 0…7 | Напряжение фазы В в бортовой сети (см. табл.  Таблица 12) | |
| 5 | 0…7 | Напряжение фазы С в бортовой сети (см. табл.  Таблица 12) | |
| 6 | 0…7 | Частота генерируемого напряжения (см. табл.  Таблица 12) | |
| 7 | 0…7 |

Таблица В4 – Сообщение «Фазные токи и признаки функционирования»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – EEC (апериодическое) или NOC (периодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 00010 | |
| Данные | | 7 байт | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| Байт | Биты | Наименование | |
| 0 | 0 | Подключение ГСР к сети (1 – подключен, 0 – отключен) | |
| 1 | Исправность канала в целом (1 – исправен, 0 – отказ) | |
| 2 | Исправность ГСР-40ПЧ12 (1 – исправен, 0 – отказ) | |
| 3 | Исправность БРЗУ (1 – исправен, 0 – отказ) | |
| 4 | Исправность БТТ (1 – исправен, 0 – отказ) | |
| 5 | Обрыв фазы или нейтрального проводника (1 – обрыв, 0 – нет обрыва) | |
| 6 | Короткое замыкание фазы ГСР (1 – КЗ, 0 – нет КЗ) | |
| 7 | Короткое замыкание в сети (1 – КЗ, 0 – нет КЗ) | |
| 1 | 0…7 | Ток фазы А генератора (см. табл.  Таблица 12) | |
| 2 | 0…7 |
| 3 | 0…7 | Ток фазы В генератора (см. табл.  Таблица 12) | |
| 4 | 0…7 |
| 5 | 0…7 | Ток фазы C генератора (см. табл.  Таблица 12) | |
| 6 | 0…7 |
| *Примечания:*   1. *При передаче сообщения по логическому каналу ЕЕС, передается только байт № 0.* 2. *По логическому каналу NOC сообщение передается полностью.* | | | |

Таблица В5 – Сообщение «Состояние устройства (признаки функционирования)»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – ТМС (апериодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 01101 | |
| Данные | | 0 байт – запрос | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| 2 байта – ответ |
| Байт | Биты | Наименование | |
| Заполнение ответного сообщения (из БРЗУ в БРЭО) | | | |
| 0 | 0 | Обрыв фазы А ГСР (1 – обрыв, 0 – нет обрыва) | |
| 1 | Обрыв фазы B ГСР (1 – обрыв, 0 – нет обрыва) | |
| 2 | Обрыв фазы C ГСР (1 – обрыв, 0 – нет обрыва) | |
| 3 | Обрыв нейтрального провода (1 – обрыв, 0 – нет обрыва) | |
| 4 | Короткое замыкание фазы A ГСР (1 – КЗ, 0 – нет КЗ) | |
| 5 | Короткое замыкание фазы B ГСР (1 – КЗ, 0 – нет КЗ) | |
| 6 | Короткое замыкание фазы C ГСР (1 – КЗ, 0 – нет КЗ) | |
| 7 | Отказ подвозбудителя ГСР (1 – отказ ПВ, 0 – ПВ исправен) | |
| 1 | 0 | Короткое замыкание фазы A сети (1 – КЗ, 0 – нет КЗ) | |
| 1 | Короткое замыкание фазы B сети (1 – КЗ, 0 – нет КЗ) | |
| 2 | Короткое замыкание фазы C сети (1 – КЗ, 0 – нет КЗ) | |
| 3 | Высокий ток фазы А (1 – высокий ток, 0 – ток в норме) | |
| 4 | Высокий ток фазы В (1 – высокий ток, 0 – ток в норме) | |
| 5 | Высокий ток фазы С (1 – высокий ток, 0 – ток в норме) | |
| 6 | *Значение всегда равно «1»* | |
| 7 | *Значение всегда равно «1»* | |

Таблица В6 – Сообщение «Запрос данных об изделии»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – ТМС (апериодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 10111 | |
| Данные | | 1 или 2 байта – запрос | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| 4 или 8 байт – ответ |
| Байт | Биты | Наименование | |
| Заполнение запроса (из БРЭО в БРЗУ) | | | |
| 0 | 0 | Запрос наработки и заводского номера ГСР (1 – запрос, 0 – запроса нет); | |
| 1 | Запрос наработки и заводского номера БРЗУ (1 – запрос, 0 – запроса нет); | |
| 2 | Запрос версии ПО БРЗУ (1 – запрос, 0 – нет запроса); | |
| 3 | *Значение всегда равно «1»* | |
| 4 | *Значение всегда равно «1»* | |
| 5 | *Значение всегда равно «1»* | |
| 6 | *Значение всегда равно «1»* | |
| 7 | *Значение всегда равно «1»* | |
| 1 | 0…7 | Номер ГСР, для которого запрашивается наработка (значение от 0 до 9) | |
| *Примечания*   1. *Одно сообщение должно содержать запрос только одного параметра.* 2. *Двухбайтовый запрос направляется при запросе заводского номера ГСР или его наработки.* 3. *Текущему установленному генератору соответствует номер «0», предыдущему – «1» и т.д.* | | | |
| Заполнение ответного сообщения (из БРЗУ в БРЭО) | | | |
| 0…3 | 0…7 | Заводской номер/Версия ПО | |
| 4…7 | 0…7 | Наработка ГСР/БРЗУ | |

Таблица В7 – Сообщение «Установка номера изделия»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – ТМС (апериодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 11000 | |
| Данные | | 4 байта – запрос | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| 4 байта – ответ |
| Байт | Биты | Наименование | |
| Заполнение запроса (из БРЭО в БРЗУ) | | | |
| 0…3 | 0…7 | Заводской номер ГСР\* | |
| Заполнение ответного сообщения (из БРЗУ в БРЭО) | | | |
| 0…3 | 0…7 | Заводской номер ГСР | |
| *Примечание - \* Буфер заводских номеров заполняется циклически.* | | | |

**Приложение Г**

(обязательное)

**Протокол информационного обмена с БУиЗ-НС**

Распределение сообщений по устройствам должно выполняться в соответствии с таблицей Б.1

1. Краткие сведения
   1. Блоки БУиЗ-НС предназначены для:

* обеспечения питания стартера-генератора СГМ-40НС в процессе запуска маршевого двигателя самолета ТВРС-44, контроля параметров запуска двигателя;
* управления переводом стартера-генератора СГМ-40НС в генераторный режим;
* управления каналом генерирования в генераторном режиме;
* информационного взаимодействия с бортовым оборуд6ованием.
  1. Каждому блоку БУиЗ-НС присваивается номер, который считывается с ответной части разъёма «Х6» блока БУиЗ-НС.

*Примечание – Требования к установке номера блока приведены на чертеже РЦКД.12.06.00.00.000 Э5.*

* 1. Для передачи сообщений по шине локальной сети контроллеров блокам БУиЗ-НС в соответствии с заданным номером присваивается адрес по правилам, определенным в таблице Таблица 5.

1. Краткие сведения
   1. В блоке БУиЗ-НС предусмотрено 2 канала подключения к шине локальной сети контроллеров.
   2. Параметры шины локальной сети контроллеров в соответствии с разделами 5 и 6 спецификации.
   3. Структура идентификатора и параметры сообщения формируются в соответствии с разделами 5 и 6 спецификации. Структура идентификатора приведена в таблице Г1.

Таблица Г1 – Структура бит идентификатора

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Биты | Параметр | Значение (двоичн.) | Примечание |
| 28 – 26 | LCC | <Логический канал обмена> | Смотри таблицу Таблица 2 |
| 25 – 19 | Source FID | 0001101 | «Электрическая мощность» |
| 18 | RSD | 1 | *«Запрос на обслуживание»* |
| 0 (1) | *«Ответ на обслуживание узла»* |
| 17 | LCL | 1 | Константа |
| 16 | PVT | 0 | Константа |
| 15 – 12 | DOC | <Код подсистемы> = 0010 | В соответствии с таблицей Таблица 4 |
| 11 – 7 | <Номер блока> | В соответствии с таблицей Таблица 5 |
| 6 – 2 | <Код данных> | Смотри таблицу Ж2 |
| 1 – 0 | RCI | <Шина данных> | В соответствии с таблицей Таблица 3 |
| Примечание – Для логических каналов информационного обмена EEC и NOC значение бита «RSD» должно всегда быть «0». | | | |

Таблица Г2 – Код объекта данных

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Побитовая матрица | | | | |
| 6 | 5 | 4 | 3 | 2 |
| Данные о напряжении источника, напряжения на шине, частоте | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Фазные токи и признаки функционирования | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Признаки функционирования, частота вращения и температура» | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Управление включением/отключением | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Состояние устройства (признаки функционирования) | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Запрос данных об изделии | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| Установка номера изделия | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |

* 1. Частота передачи периодических и апериодических сообщений в соответствии с разделами 5 и 6 спецификации.

1. Передаваемые данные
   1. Формат передачи данных должен соответствовать требованиям   
      п. п. 7.5 настоящей спецификации.
   2. Передаваемые сообщения приведены в таблицах Г3 – Г6.

Таблица Г3 – Сообщение «Данные о напряжении источника, напряжении в сети и частоте»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – NOC (периодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 00001 | |
| Данные | | 8 байт | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| Байт | Биты | Наименование | |
| 0 | 0…7 | Напряжение фазы А на выходе СТГ (см. табл.Таблица 14) | |
| 1 | 0…7 | Напряжение фазы В на выходе СТГ (см. табл.Таблица 14) | |
| 2 | 0…7 | Напряжение фазы С на выходе СТГ (см. табл.Таблица 14) | |
| 3 | 0…7 | Напряжение фазы А в бортовой сети (см. табл.Таблица 14) | |
| 4 | 0…7 | Напряжение фазы В в бортовой сети (см. табл.Таблица 14) | |
| 5 | 0…7 | Напряжение фазы С в бортовой сети (см. табл.Таблица 14) | |
| 6 | 0…7 | Частота генерируемого напряжения (см. табл.Таблица 14) | |
| 7 | 0…7 |

Таблица Г4 – Сообщение «Фазные токи и признаки функционирования»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – EEC (апериодическое) или NOC (периодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 00010 | |
| Данные | | 7 байт | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| Байт | Биты | Наименование | |
| 0 | 0 | Подключение СТГ к сети (1 – подключен, 0 – отключен) | |
| 1 | Исправность канала в целом (1 – исправен, 0 – отказ) | |
| 2 | Исправность СТГ (1 – исправен, 0 – отказ) | |
| 3 | Исправность БУиЗ (1 – исправен, 0 – отказ) | |
| 4 | Исправность БТТ (1 – исправен, 0 – отказ) | |
| 5 | Обрыв фазы или нейтрали (1 – обрыв, 0 – нет обрыва) | |
| 6 | Короткое замыкание фазы СТГ (1 – КЗ, 0 – нет КЗ) | |
| 7 | Короткое замыкание в сети (1 – КЗ, 0 – нет КЗ) | |
| 1 | 0…7 | Ток фазы А генератора (см. табл.Таблица 14) | |
| 2 | 0…7 |
| 3 | 0…7 | Ток фазы В генератора (см. табл.Таблица 14) | |
| 4 | 0…7 |
| 5 | 0…7 | Ток фазы C генератора (см. табл.Таблица 14) | |
| 6 | 0…7 |
| *Примечания:*   1. *При передаче сообщения по логическому каналу ЕЕС, передается только байт № 0.* 2. *По логическому каналу NOC сообщение передается полностью.* | | | |

Таблица Г5 – Сообщение «Признаки функционирования, частота вращения и температура»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – EEC или NOC (периодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 00011 | |
| Данные | | 4 байта | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| Байт | Биты | Наименование | |
| 0 | 0 | Срабатывание расцепителя СТГ (1 – срабатывание, 0 – нет) | |
| 1 | Перегрев СТГ (1 – высокая, 0 – норма) | |
| 2 | Работа в генераторном режиме (1 – генераторный, 0 – нет) | |
| 3 | Работа в стартерном режиме (1 – стартерный, 0 – нет) | |
| 4 | Отказ запуска (1 – отказ при запуске, 0 – нет отказа) | |
| 5 | *Значение всегда равно «1»* | |
| 6 | *Значение всегда равно «0»* | |
| 7 | *Значение всегда равно «1»* | |
| 1 | 0…7 | Частота вращения СТГ (см. табл.Таблица 14) | |
| 2 | 0…7 |
| 3 | 0…7 | Температура СТГ (см. табл.Таблица 14) | |
| *Примечания:*   1. *При передаче сообщения по логическому каналу ЕЕС, передается только байт № 0.* 2. *По логическому каналу NOC сообщение передается полностью.* | | | |

Таблица Г6 – Команда «Включение/отключение»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – NOC (апериодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 00101 | |
| Данные | | 1 байт | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| Байт | Биты | Наименование | |
| 0 | 0 | Команда «Запуск МД» (1 – запуск, 0 – нет запуска) | |
| 1 | Команда «Отключи расцепитель» (1 – команда, 0 – нет команды) | |
| 2 | Сигнал «Пожар в двигателе» (1 – пожар, 0 – нет пожара) | |
| 3 | *Значение всегда равно «1»* | |
| 4 | *Значение всегда равно «0»* | |
| 5 | *Значение всегда равно «1»* | |
| 6 | *Значение всегда равно «0»* | |
| 7 | *Значение всегда равно «1»* | |
| *Примечание – Сообщение, поступающее из БРЭО* | | | |

Таблица Г7 – Сообщение «Состояние устройства (признаки функционирования)»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – ТМС (апериодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 01101 | |
| Данные | | 0 байт – запрос | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| 2 байта – ответ |
| Байт | Биты | Наименование | |
| Заполнение ответного сообщения (из БУиЗ в БРЭО) | | | |
| 0 | 0 | Обрыв фазы А СТГ (1 – обрыв, 0 – нет обрыва) | |
| 1 | Обрыв фазы B СТГ (1 – обрыв, 0 – нет обрыва) | |
| 2 | Обрыв фазы C СТГ (1 – обрыв, 0 – нет обрыва) | |
| 3 | Обрыв нейтрального провода (1 – обрыв, 0 – нет обрыва) | |
| 4 | Короткое замыкание фазы A СТГ (1 – КЗ, 0 – нет КЗ) | |
| 5 | Короткое замыкание фазы B СТГ (1 – КЗ, 0 – нет КЗ) | |
| 6 | Короткое замыкание фазы C СТГ (1 – КЗ, 0 – нет КЗ) | |
| 7 | *Значение всегда равно «1»* | |
| 1 | 0 | Короткое замыкание фазы A сети (1 – КЗ, 0 – нет КЗ) | |
| 1 | Короткое замыкание фазы B сети (1 – КЗ, 0 – нет КЗ) | |
| 2 | Короткое замыкание фазы C сети (1 – КЗ, 0 – нет КЗ) | |
| 3 | Высокий ток фазы А (1 – высокий ток, 0 – ток в норме) | |
| 4 | Высокий ток фазы В (1 – высокий ток, 0 – ток в норме) | |
| 5 | Высокий ток фазы С (1 – высокий ток, 0 – ток в норме) | |
| 6 | *Значение всегда равно «1»* | |
| 7 | *Значение всегда равно «1»* | |

Таблица Г8 – Сообщение «Запрос данных об изделии»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – ТМС (апериодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 10111 | |
| Данные | | 1 или 2 байта – запрос | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| 4 или 8 байт – ответ |
| Байт | Биты | Наименование | |
| Заполнение запроса (из БРЭО в БУиЗ) | | | |
| 0 | 0 | Запрос наработки (в часах) и заводского номера СТГ (1 – запрос, 0 – запроса нет); | |
| 1 | Запрос наработки и заводского номера БУиЗ (1 – запрос, 0 – запроса нет); | |
| 2 | Запрос версии ПО БУиЗ (1 – запрос, 0 – нет запроса); | |
| 3 | Запрос наработки (в циклах запуска) и заводского номера СТГ  (1 – запрос, 0 – запроса нет); | |
| 4 | *Значение всегда равно «1»* | |
| 5 | *Значение всегда равно «1»* | |
| 6 | *Значение всегда равно «1»* | |
| 7 | *Значение всегда равно «1»* | |
| 1 | 0…7 | Номер СТГ, для которого запрашивается наработка (значение от 0 до 9) | |
| *Примечания*   1. *Одно сообщение должно содержать запрос только одного параметра.* 2. *Двухбайтовый запрос направляется при запросе заводского номера ГСР или его наработки.* 3. *Текущему установленному генератору соответствует номер «0», предыдущему – «1» и т.д.* | | | |
| Заполнение ответного сообщения (из БУиЗ в БРЭО) | | | |
| 0…3 | 0…7 | Заводской номер/Версия ПО | |
| 4…7 | 0…7 | Наработка СТГ/БУиЗ | |

Таблица Г9 – Сообщение «Установка номера изделия»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – ТМС (апериодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 11000 | |
| Данные | | 4 байта – запрос | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| 4 байта – ответ |
| Байт | Биты | Наименование | |
| Заполнение запроса (из БРЭО в БУиЗ) | | | |
| 0…3 | 0…7 | Заводской номер СТГ\* | |
| Заполнение ответного сообщения (из БУиЗ в БРЭО) | | | |
| 0…3 | 0…7 | Заводской номер СТГ | |
| *Примечание - \* Буфер заводских номеров заполняется циклически.* | | | |

**Приложение Д**

(обязательное)

**Протокол информационного обмена с ВУ-9НС**

Распределение сообщений по устройствам должно выполняться в соответствии с таблицей Д.1

1. Краткие сведения
   1. Блоки ВУ-9НС предназначены для:

* преобразования напряжения, поступающего от стартера-генератора СГМ-40НС в напряжение постоянного тока 27 В;
* управления каналом генерирования постоянного тока;
* защиты канала генерирования постоянного тока;
* информационного взаимодействия с бортовым оборудованием.
  1. Каждому блоку ВУ-9НС присваивается номер, который считывается с ответной части разъёма «Х1» блока ВУ-9НС.

*Примечание – Требования к установке номера блока приведены на чертеже РЦКД.12.05.00.00.000 Э5.*

* 1. Для передачи сообщений по шине локальной сети контроллеров блокам ВУ-9НС в соответствии с заданным номером присваивается адрес по правилам, определенным в таблице Таблица 6.

1. Краткие сведения
   1. В блоке ВУ-9НС предусмотрено 2 канала подключения к шине локальной сети контроллеров.
   2. Параметры шины локальной сети контроллеров в соответствии с разделами 5 и 6 спецификации.
   3. Структура идентификатора и параметры сообщения формируются в соответствии с разделами 5 и 6 спецификации. Структура идентификатора приведена в таблице Д1.

Таблица Д1 – Структура бит идентификатора

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Биты | Параметр | Значение (двоичн.) | Примечание |
| 28 – 26 | LCC | <Логический канал обмена> | Смотри таблицу Таблица 2 |
| 25 – 19 | Source FID | 0001101 | «Электрическая мощность» |
| 18 | RSD | 1 | *«Запрос на обслуживание»* |
| 0 (1) | *«Ответ на обслуживание узла»* |
| 17 | LCL | 1 | Константа |
| 16 | PVT | 0 | Константа |
| 15 – 12 | DOC | <Код подсистемы> = 0011 | В соответствии с таблицей Таблица 4 |
| 11 – 7 | <Номер блока> | В соответствии с таблицейТаблица 6 |
| 6 – 2 | <Код данных> | Смотри таблицу Д2 |
| 1 – 0 | RCI | <Шина данных> | В соответствии с таблицей Таблица 3 |
| Примечание – Для логических каналов информационного обмена EEC и NOC значение бита «RSD» должно всегда быть «0». | | | |

Таблица Д2 – Код объекта данных

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Побитовая матрица | | | | |
| 6 | 5 | 4 | 3 | 2 |
| Напряжение на выходе источника, на шине, выходной ток, температура, признаки функционирования | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Управление включением/отключением | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Состояние устройства (признаки функционирования) | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Запрос данных об изделии | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| Установка номера изделия | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |

* 1. Частота передачи периодических и апериодических сообщений в соответствии с разделами 5 и 6 спецификации.

1. Передаваемые данные
   1. Формат передачи данных должен соответствовать требованиям   
      п. 7.5 настоящей спецификации.
   2. Передаваемые сообщения приведены в таблицах Д3 – Д6.

Таблица Д3 – Сообщение «Напряжение на выходе источника, на шине, выходной ток, температура, признаки функционирования»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – EEC (апериодическое) или NOC (периодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 00001 | |
| Данные | | 8 байт | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| Байт | Биты | Наименование | |
| 0 | 0 | ВУ подключен/не подключен (1 – подключен к сети, 0 – не подключен к сети) | |
| 1 | Исправность ВУ (1 – исправен, 0 – отказ) | |
| 2 | Перегрев ВУ (1 – норма, 0 – отказ) | |
| 3 | Обрыв «+» (1 – нет обрыва, 0 – обрыв) | |
| 4 | Обрыв «–» (1 – нет обрыва, 0 – обрыв) | |
| 5 | Короткое замыкание в фидере ВУ (1 – нет КЗ, 0 – КЗ) | |
| 6 | Короткое замыкание в сети (1 – нет КЗ, 0 – КЗ) | |
| 7 | Высокий выходной ток ВУ (1 – нормальный выходной ток, 0 – высокий выходной ток) | |
| 1 | 0…7 | Выходное напряжение ВУ (см. табл. Таблица 16) | |
| 2 | 0…7 |
| 3 | 0…7 | Напряжение на шине (см. табл. Таблица 16) | |
| 4 | 0…7 |
| 5 | 0…7 | Выходной ток ВУ (см. табл. Таблица 16) | |
| 6 | 0…7 |
| 7 | 0…7 | Температура ВУ (см. табл. Таблица 16) | |
| *Примечания:*   1. *При передаче сообщения по логическому каналу ЕЕС, передается только байт № 0.* 2. *По логическому каналу NOC сообщение передается полностью.* | | | |

Таблица Д4 – Команда «Включение/отключение»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – NOC (апериодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 00101 | |
| Данные | | 1 байт | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| Байт | Биты | Наименование | |
| 0 | 0 | Команда «Включения ВУ» (1 – включить, 0 – выключить) | |
| 1 | *Значение всегда равно «1»* | |
| 2 | *Значение всегда равно «0»* | |
| 3 | *Значение всегда равно «1»* | |
| 4 | *Значение всегда равно «0»* | |
| 5 | *Значение всегда равно «1»* | |
| 6 | *Значение всегда равно «0»* | |
| 7 | *Значение всегда равно «1»* | |
| *Примечание – Сообщение, поступающее из БРЭО* | | | |

Таблица Д5 – Сообщение «Состояние устройства (признаки функционирования)»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – EEC (апериодическое) или NOC (периодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 00001 | |
| Данные | | 8 байт | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| Байт | Биты | Наименование | |
| 0 | 0 | ВУ подключен/не подключен (1 – подключен к сети, 0 – не подключен к сети) | |
| 1 | Исправность ВУ (1 – исправен, 0 – отказ) | |
| 2 | Перегрев ВУ (1 – норма, 0 – отказ) | |
| 3 | Обрыв «+» (1 – нет обрыва, 0 – обрыв) | |
| 4 | Обрыв «–» (1 – нет обрыва, 0 – обрыв) | |
| 5 | Короткое замыкание в фидере ВУ (1 – нет КЗ, 0 – КЗ) | |
| 6 | Короткое замыкание в сети (1 – нет КЗ, 0 – КЗ) | |
| 7 | Высокий выходной ток ВУ (1 – нормальный выходной ток, 0 – высокий выходной ток) | |
| 1 | 0…7 | Выходное напряжение ВУ (см. табл. Таблица 16) | |
| 2 | 0…7 |
| 3 | 0…7 | Напряжение на шине (см. табл. Таблица 16) | |
| 4 | 0…7 |
| 5 | 0…7 | Выходной ток ВУ (см. табл. Таблица 16) | |
| 6 | 0…7 |
| 7 | 0…7 | Температура ВУ (см. табл. Таблица 16) | |
| *Примечания:*   1. *При передаче сообщения по логическому каналу ЕЕС, передается только байт № 0.* 2. *По логическому каналу NOC сообщение передается полностью.* | | | |

Таблица Д6 – Сообщение «Запрос данных об изделии»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – ТМС (апериодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 10111 | |
| Данные | | 1 байт – запрос | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| 4 или 8 байт – ответ |
| Байт | Биты | Наименование | |
| Заполнение запроса (из БРЭО в ВУ) | | | |
| 0 | 0 | Запрос наработки и заводского номера БУиЗ (1 – запрос, 0 – запроса нет); | |
| 1 | Запрос версии ПО БУиЗ (1 – запрос, 0 – нет запроса); | |
| 2 | *Значение всегда равно «1»* | |
| 3 | *Значение всегда равно «1»* | |
| 4 | *Значение всегда равно «1»* | |
| 5 | *Значение всегда равно «1»* | |
| 6 | *Значение всегда равно «1»* | |
| 7 | *Значение всегда равно «1»* | |
| *Примечания*   1. *Одно сообщение должно содержать только один запрос.* | | | |
| Заполнение ответного сообщения (из ВУ в БРЭО) | | | |
| 0…3 | 0…7 | Заводской номер/ Версия ПО | |
| 4…7 | 0…7 | Наработка ВУ | |

**Приложение Е**

(обязательное)

**Протокол информационного обмена с БКЗ-115**

1. Краткие сведения
   1. Блоки БКЗ-115 предназначены для коммутации линий питания и управления бортовыми приёмниками электроэнергии с качеством по ГОСТ Р 54073‑2017, а также для защиты коммутируемых цепей от токовых перегрузок и короткого замыкания (далее – КЗ).
   2. БКЗ-115 обеспечивает работу каналов переменного напряжения 115 В в однофазном и трехфазном режимах.
   3. Каждому блоку БКЗ-115 присваивается номер, который считывается с ответной части разъёма «Х5» блока БКЗ-115.

*Примечание – Требования к установке номера блока приведены на чертеже ИКЛВ.422330.002 Э5.*

* 1. Для передачи сообщений по шине локальной сети контроллеров блокам БКЗ-115 в соответствии с заданным номером присваивается адрес по правилам, определенным в таблице Таблица 7.

1. Краткие сведения
   1. В блоке БКЗ-115 предусмотрено 2 канала подключения к шине локальной сети контроллеров.
   2. Параметры шины локальной сети контроллеров в соответствии с разделами 5 и 6 спецификации.
   3. Структура идентификатора и параметры сообщения формируются в соответствии с разделами 5 и 6 спецификации.

Таблица Е1 – Структура бит идентификатора

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Биты | Параметр | Значение (двоичн.) | Примечание |
| 28 – 26 | LCC | 010 | Канал штатной работы (NOC) |
| 25 – 19 | Source FID | <Логический канал обмена> | Смотри таблицу Таблица 2 |
| 18 | RSD | 1 | *«Запрос на обслуживание»* |
| 0 (1) | *«Ответ на обслуживание узла»* |
| 17 | LCL | 1 | Константа |
| 16 | PVT | 0 | Константа |
| 15 – 12 | DOC | <Код подсистемы> = 0101 | В соответствии с таблицей Таблица 4 |
| 11 – 7 | <Номер блока> | В соответствии с таблицей Таблица 7 |
| 6 – 2 | <Код данных> | Смотри таблицу Е2 |
| 1 – 0 | RCI | <Шина данных> | В соответствии с таблицей Таблица 3 |
| Примечание – Для логических каналов информационного обмена EEC и NOC значение бита «RSD» должно всегда быть «0». | | | |

Таблица Е2 – Код объекта данных

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Побитовая матрица | | | | |
| 6 | 5 | 4 | 3 | 2 |
| Управление включением/отключением | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Команда «Сброс защиты» | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Состояние каналов «Исправен/Отказ» | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| Состояние каналов «Вкл/Откл» | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Признак «Короткое замыкание» | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Признак «Перегрузка» | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Признак «Отказ выхода» | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| Признак «Отказ нагрузки» | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Состояние устройства | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Данные «Ток канала» | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Запрос данных об изделии | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |

* 1. Частота передачи периодических и апериодических сообщений в соответствии с разделами 5 и 6 спецификации.
  2. Сообщения с командами для/от одного БКЗ-115 занимают до   
     3,56 % от пропускной способности локальной сети контроллеров.
  3. Сообщения с широковещательными командами от БРЭО в   
     БКЗ-115 занимают до 0,75 % от пропускной способности локальной сети контроллеров.

1. Передаваемые данные
   1. Формат передачи данных должен соответствовать требованиям   
      п. 7.5 настоящей спецификации.
   2. Передаваемые сообщения приведены в таблицах Е3 – Е13.

Таблица Е3 – Команда «Управление включением/отключением»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – NOC (периодическое сообщение) или EEC (апериодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 00101 | |
| Данные | | 3 байта | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| Байт | Биты | Наименование | |
| 0 | 0…7 | Включение каналов с 1 по 8 (1 – включить, 0 – отключить) | |
| 1 | 0…7 | Включение каналов с 9 по 16 (1 – включить, 0 – отключить) | |
| 2 | 0…7 | Включение каналов с 17 по 24 (1 – включить, 0 – отключить) | |

Таблица Е4 – Команда «Сброс защиты»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – NOC (апериодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 00110 | |
| Данные | | 1 байт | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| Байт | Биты | Наименование | |
| 0 | 0 | Сброс признака «КЗ» (1 – сбросить, 0 – без изменений) | |
| 0 | 1…7 | Резерв | |

Таблица Е5 – Сообщение «Состояние каналов Исправен/Отказ»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – NOC (периодическое сообщение) или EEC (апериодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 00111 | |
| Данные | | 3 байта | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| Байт | Биты | Наименование | |
| 0 | 0..7 | Исправность каналов с 1 по 8 (1 – исправен) | |
| 1 | 0..7 | Исправность каналов с 9 по 16 (1 – исправен) | |
| 2 | 0..7 | Исправность каналов с 17 по 24 (1 – исправен) | |

Таблица Е6 – Сообщение «Состояние каналов БКЗ «Вкл/Откл»»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – NOC (периодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 01000 | |
| Данные | | 3 байта | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| Байт | Биты | Наименование | |
| 0 | 0...7 | Состояние каналов с 1 по 8 (1 – включен, 0 – выключен) | |
| 1 | 0...7 | Состояние каналов с 9 по 16 (1 – включен, 0 – выключен) | |
| 2 | 0...7 | Состояние каналов с 17 по 24 (1 – включен, 0 – выключен) | |

Таблица Е7 – Сообщение «Признак короткое замыкание»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – NOC (периодическое сообщение) или EEC (апериодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 01001 | |
| Данные | | 3 байта | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| Байт | Биты | Наименование | |
| 0 | 0...7 | КЗ в канале с 1 по 8 (1 – наличие признака, 0 – отсутствие) | |
| 1 | 0...7 | КЗ в канале с 9 по 16 (1 – наличие признака, 0 – отсутствие) | |
| 2 | 0...7 | КЗ в канале с 17 по 24 (1 – наличие признака, 0 – отсутствие) | |

Таблица Е8 – Сообщение «Перегрузка»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – NOC (периодическое сообщение) или EEC (апериодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 01010 | |
| Данные | | 3 байта | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| Байт | Биты | Наименование | |
| 0 | 0...7 | Признак «Перегрузка» в канале с 1 по 8 (1 – наличие признака, 0 – отсутствие) | |
| 1 | 0...7 | Признак «Перегрузка» в канале с 9 по 16 (1 – наличие признака, 0 – отсутствие) | |
| 2 | 0...7 | Признак «Перегрузка» в канале с 17 по 24 (1 – наличие признака, 0 – отсутствие) | |

Таблица Е9 – Сообщение «Отказ выхода»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – NOC (периодическое сообщение) или EEC (апериодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 01011 | |
| Данные | | 3 байта | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| Байт | Биты | Наименование | |
| 0 | 0…7 | Признак «Отказ выхода» в канале с 1 по 8 (1 – наличие признака, 0 – отсутствие) | |
| 1 | 0...7 | Признак «Отказ выхода» в канале с 9 по 16 (1 – наличие признака, 0 – отсутствие) | |
| 2 | 0...7 | Признак «Отказ выхода» в канале с 17 по 24 (1 – наличие признака, 0 – отсутствие) | |

Таблица Е10 – Сообщение «Отказ нагрузки»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – NOC (периодическое сообщение) или EEC (апериодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 01100 | |
| Данные | | 3 байта | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| Байт | Биты | Наименование | |
| 0 | 0...7 | Отказ нагрузки в канале с 1 по 8 (1 – наличие признака, 0 – отсутствие) | |
| 1 | 0...7 | Отказ нагрузки в канале с 9 по 16 (1 – наличие признака, 0 – отсутствие) | |
| 2 | 0...7 | Отказ нагрузки в канале с 17 по 24 (1 – наличие признака, 0 – отсутствие) | |

Таблица Е11 – Сообщение «Состояние устройства»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – NOC (периодическое сообщение) или EEC (апериодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 01101 | |
| Данные | | 1 байт | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| Байт | Биты | Наименование | |
| 0 | 0…1 | Состояние светодиода «Готов»:  0 – зелёный («готов» (1)),  1 – оранжевый («ошибка подключения» (2))  3 – красный («не готов» (3)) | |
| 2 | Признак Отказ Uвх (1 – отказ) | |
| 3..7 | Резерв | |
| *Примечания:*   1. *Блок исправен и готов к работе* 2. *Блок исправен, но неправильно подключен к бортовой сети* 3. *Блок неисправен* | | | |

Таблица Е12 – Сообщение «Ток канала»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – ТМС (апериодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 01111 | |
| Данные | | 4 байта – запрос | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| 8 байт – ответ |
| Байт | Биты | Наименование | |
| Заполнение запроса (из БРЭО в БКЗ-115) | | | |
| 0 | 0…7 | Номер канала (от 1 до 24) | |
| 1 | 0…7 | Номер канала (от 1 до 24) | |
| 2 | 0…7 | Номер канала (от 1 до 24) | |
| 3 | 0…7 | Номер канала (от 1 до 24) | |
| Заполнение ответного сообщения (из БКЗ-115 в БРЭО) | | | |
| 0 и 1 | 0…7 | Ток канала (ответ на байт № 0) | |
| 2 и 3 | 0…7 | Ток канала (ответ на байт № 1) | |
| 4 и 5 | 0…7 | Ток канала (ответ на байт № 2) | |
| 6 и 7 | 0…7 | Ток канала (ответ на байт № 3) | |

Таблица Е13 – Сообщение «Запрос данных об изделии»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – ТМС (апериодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 10111 | |
| Данные | | 1 байт – запрос | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| 4 байта – ответ |
| Байт | Биты | Наименование | |
| Заполнение запроса (из БРЭО в БКЗ-115) | | | |
| 0 | 0 | Запрос заводского номера БКЗ-115 (1 – запрос, 0 – запроса нет); | |
| 1 | Запрос версии ПО БКЗ-115 (1 – запрос, 0 – нет запроса); | |
| 2 | *Значение всегда равно «1»* | |
| 3 | *Значение всегда равно «1»* | |
| 4 | *Значение всегда равно «1»* | |
| 5 | *Значение всегда равно «1»* | |
| 6 | *Значение всегда равно «1»* | |
| 7 | *Значение всегда равно «1»* | |
| *Примечания*   1. *Одно сообщение должно содержать только один запрос.* | | | |
| Заполнение ответного сообщения (из БКЗ-115 в БРЭО) | | | |
| 0…3 | 0…7 | Заводской номер/ Версия ПО | |

**Приложение Ж**

(обязательное)

**Протокол информационного обмена с БКЗ-27**

1. Краткие сведения
   1. Блоки БКЗ-27 предназначены для коммутации линий питания и управления бортовыми приёмниками электроэнергии с качеством по ГОСТ Р 54073‑2017, а также для защиты коммутируемых цепей от токовых перегрузок и короткого замыкания (далее – КЗ).
   2. БКЗ-27 обеспечивает работу каналов постоянного напряжения   
      27 В.
   3. Каждому блоку БКЗ-27 присваивается номер, который считывается с ответной части разъёма «Х5» блока БКЗ-27.

*Примечание – Требования к установке номера блока приведены на чертеже ИКЛВ.422330.001 Э5.*

* 1. Для передачи сообщений по шине локальной сети контроллеров блокам БКЗ-27 в соответствии с заданным номером присваивается адрес по правилам, определенным в таблице Таблица 7.

1. Краткие сведения
   1. В блоке БКЗ-27 предусмотрено 2 канала подключения к шине локальной сети контроллеров.
   2. Параметры шины локальной сети контроллеров в соответствии с разделами 5 и 6 спецификации.
   3. Структура идентификатора и параметры сообщения формируются в соответствии с разделами 5 и 6 спецификации.

Таблица Ж1 – Структура бит идентификатора

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Биты | Параметр | Значение (двоичн.) | Примечание |
| 28 – 26 | LCC | <Логический канал обмена> | Смотри таблицу Таблица 2 |
| 25 – 19 | Source FID | 0001101 | «Электрическая мощность» |
| 18 | RSD | 1 | *«Запрос на обслуживание»* |
| 0 (1) | *«Ответ на обслуживание узла»* |
| 17 | LCL | 1 | Константа |
| 16 | PVT | 0 | Константа |
| 15 – 12 | DOC | <Код подсистемы> = 0110 | В соответствии с таблицей Таблица 4 |
| 11 – 7 | <Номер блока> | В соответствии с таблицей Таблица 7 |
| 6 – 2 | <Код данных> | Смотри таблицу Ж2 |
| 1 – 0 | RCI | <Шина данных> | В соответствии с таблицей Таблица 3 |
| Примечание – Для логических каналов информационного обмена EEC и NOC значение бита «RSD» должно всегда быть «0». | | | |

Таблица Ж2 – Код объекта данных

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Побитовая матрица | | | | |
| 6 | 5 | 4 | 3 | 2 |
| Управление включением/отключением | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Команда «Сброс защиты» | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Состояние каналов «Исправен/Отказ» | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| Состояние каналов «Вкл/Откл» | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Признак «Короткое замыкание» | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Признак «Перегрузка» | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Признак «Отказ выхода» | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| Признак «Отказ нагрузки» | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Состояние устройства | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Данные «Ток канала» | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Запрос данных об изделии | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |

* 1. Частота передачи периодических и апериодических сообщений в соответствии с разделами 5 и 6 спецификации.
  2. Сообщения с командами для/от одного БКЗ-27 занимают до   
     3,56 % от пропускной способности локальной сети контроллеров.
  3. Сообщения с широковещательными командами от БРЭО в   
     БКЗ-27 занимают до 0,75 % от пропускной способности локальной сети контроллеров.

1. Передаваемые данные
   1. Формат передачи данных должен соответствовать требованиям   
      п. 7.5 настоящей спецификации.
   2. Передаваемые сообщения приведены в таблицах Ж3 – Ж14.

Таблица Ж3 – Команда «Управление включением/отключением»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – NOC (периодическое сообщение) или EEC (апериодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 00101 | |
| Данные | | 6 байт | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| Байт | Биты | Наименование | |
| 0 | 0…7 | Включение каналов с 1 по 8 (1 – включить, 0 – отключить) | |
| 1 | 0…7 | Включение каналов с 9 по 16 (1 – включить, 0 – отключить) | |
| 2 | 0…7 | Включение каналов с 17 по 24 (1 – включить, 0 – отключить) | |
| 3 | 0…7 | Включение каналов с 25 по 32 (1 – включить, 0 – отключить) | |
| 4 | 0…7 | Включение каналов с 33 по 40 (1 – включить, 0 – отключить) | |
| 5 | 0…7 | Включение каналов с 41 по 48 (1 – включить, 0 – отключить) | |

Таблица Ж4 – Команда «Сброс защиты»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – NOC или EEC (апериодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 00110 | |
| Данные | | 1 байт | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| Байт | Биты | Наименование | |
| 0 | 0 | Сброс признака «КЗ» (1 – сбросить, 0 – без изменений) | |
| 0 | 1…7 | Резерв | |

Таблица Ж5 – Сообщение «Состояние каналов Исправен/Отказ»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – NOC (периодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 00111 | |
| Данные | | 6 байт | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| Байт | Биты | Наименование | |
| 0 | 0..7 | Исправность каналов с 1 по 8 (1 – исправен) | |
| 1 | 0..7 | Исправность каналов с 9 по 16 (1 – исправен) | |
| 2 | 0..7 | Исправность каналов с 17 по 24 (1 – исправен) | |
| 3 | 0..7 | Исправность каналов с 25 по 32 (1 – исправен) | |
| 4 | 0..7 | Исправность каналов с 33 по 40 (1 – исправен) | |
| 5 | 0..7 | Исправность каналов с 41 по 48 (1 – исправен) | |

Таблица Ж6 – Сообщение «Состояние каналов БКЗ «Вкл/Откл»»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – NOC (периодическое сообщение) или EEC (апериодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 01000 | |
| Данные | | 6 байт | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| Байт | Биты | Наименование | |
| 0 | 0...7 | Состояние каналов с 1 по 8 (1 – включен, 0 – выключен) | |
| 1 | 0...7 | Состояние каналов с 9 по 16 (1 – включен, 0 – выключен) | |
| 2 | 0...7 | Состояние каналов с 17 по 24 (1 – включен, 0 – выключен) | |
| 3 | 0...7 | Состояние каналов с 25 по 32 (1 – включен, 0 – выключен) | |
| 4 | 0...7 | Состояние каналов с 33 по 40 (1 – включен, 0 – выключен) | |
| 5 | 0...7 | Состояние каналов с 41 по 48 (1 – включен, 0 – выключен) | |

Таблица Ж7 – Сообщение «Признак короткое замыкание»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – NOC (периодическое сообщение) или EEC (апериодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 01001 | |
| Данные | | 6 байт | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| Байт | Биты | Наименование | |
| 0 | 0...7 | КЗ в канале с 1 по 8 (1 – наличие признака, 0 – отсутствие) | |
| 1 | 0...7 | КЗ в канале с 9 по 16 (1 – наличие признака, 0 – отсутствие) | |
| 2 | 0...7 | КЗ в канале с 17 по 24 (1 – наличие признака, 0 – отсутствие) | |
| 3 | 0...7 | КЗ в канале с 25 по 32 (1 – наличие признака, 0 – отсутствие) | |
| 4 | 0...7 | КЗ в канале с 33 по 40 (1 – наличие признака, 0 – отсутствие) | |
| 5 | 0...7 | КЗ в канале с 41 по 48 (1 – наличие признака, 0 – отсутствие) | |

Таблица Ж8 – Сообщение «Перегрузка»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – NOC (периодическое сообщение) или EEC (апериодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 01010 | |
| Данные | | 6 байт | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| Байт | Биты | Наименование | |
| 0 | 0...7 | Признак «Перегрузка» в канале с 1 по 8 (1 – наличие признака, 0 – отсутствие) | |
| 1 | 0...7 | Признак «Перегрузка» в канале с 9 по 16 (1 – наличие признака, 0 – отсутствие) | |
| 2 | 0...7 | Признак «Перегрузка» в канале с 17 по 24 (1 – наличие признака, 0 – отсутствие) | |
| 3 | 0...7 | Признак «Перегрузка» в канале с 25 по 32 (1 – наличие признака, 0 – отсутствие) | |
| 4 | 0...7 | Признак «Перегрузка» в канале с 33 по 40 (1 – наличие признака, 0 – отсутствие) | |
| 5 | 0...7 | Признак «Перегрузка» в канале с 41 по 48 (1 – наличие признака, 0 – отсутствие) | |

Таблица Ж9 – Сообщение «Отказ выхода»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – NOC (периодическое сообщение) или EEC (апериодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 01011 | |
| Данные | | 6 байт | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| Байт | Биты | Наименование | |
| 0 | 0...7 | Признак «Отказ выхода» в канале с 1 по 8 (1 – наличие признака, 0 – отсутствие) | |
| 1 | 0...7 | Признак «Отказ выхода» в канале с 9 по 16 (1 – наличие признака, 0 – отсутствие) | |
| 2 | 0...7 | Признак «Отказ выхода» в канале с 17 по 24 (1 – наличие признака, 0 – отсутствие) | |
| 3 | 0...7 | Признак «Отказ выхода» в канале с 25 по 32 (1 – наличие признака, 0 – отсутствие) | |
| 4 | 0...7 | Признак «Отказ выхода» в канале с 33 по 40 (1 – наличие признака, 0 – отсутствие) | |
| 5 | 0...7 | Признак «Отказ выхода» в канале с 41 по 48 (1 – наличие признака, 0 – отсутствие) | |

Таблица Ж10 – Сообщение «Отказ нагрузки»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – NOC (периодическое сообщение) или EEC (апериодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 01100 | |
| Данные | | 6 байт | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| Байт | Биты | Наименование | |
| 0 | 0...7 | Отказ нагрузки в канале с 1 по 8 (1 – наличие признака, 0 – отсутствие) | |
| 1 | 0...7 | Отказ нагрузки в канале с 9 по 16 (1 – наличие признака, 0 – отсутствие) | |
| 2 | 0...7 | Отказ нагрузки в канале с 17 по 24 (1 – наличие признака, 0 – отсутствие) | |
| 3 | 0...7 | Отказ нагрузки в канале с 25 по 32 (1 – наличие признака, 0 – отсутствие) | |
| 4 | 0...7 | Отказ нагрузки в канале с 33 по 40 (1 – наличие признака, 0 – отсутствие) | |
| 5 | 0...7 | Отказ нагрузки в канале с 41 по 48 (1 – наличие признака, 0 – отсутствие) | |

Таблица Ж11 – Сообщение «Состояние устройства»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – NOC (периодическое сообщение) или EEC (апериодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 01101 | |
| Данные | | 1 байт | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| Байт | Биты | Наименование | |
| 0 | 0…1 | Состояние светодиода «Готов»:  0 – зелёный («готов» (1)),  1 – оранжевый («ошибка подключения» (2))  3 – красный («не готов» (3)) | |
| 2 | Признак Отказ Uвх (1 – отказ) | |
| 3..7 | Резерв | |
| *Примечания:*   1. *Блок исправен и готов к работе* 2. *Блок исправен, но неправильно подключен к бортовой сети* 3. *Блок неисправен* | | | |

Таблица Ж12 – Сообщение «Ток канала»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – ТМС (апериодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 01111 | |
| Данные | | 4 байта – запрос | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| 8 байт – ответ |
| Байт | Биты | Наименование | |
| Заполнение запроса (из БРЭО в БКЗ-27) | | | |
| 0 | 0…7 | Номер канала (от 1 до 48) | |
| 1 | 0…7 | Номер канала (от 1 до 48) | |
| 2 | 0…7 | Номер канала (от 1 до 48) | |
| 3 | 0…7 | Номер канала (от 1 до 48) | |
| Заполнение ответного сообщения (из БКЗ-27 в БРЭО) | | | |
| 0 и 1 | 0…7 | Ток канала (ответ на байт № 0) | |
| 2 и 3 | 0…7 | Ток канала (ответ на байт № 1) | |
| 4 и 5 | 0…7 | Ток канала (ответ на байт № 2) | |
| 6 и 7 | 0…7 | Ток канала (ответ на байт № 3) | |

Таблица Ж13 – Сообщение «Запрос данных об изделии»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Канал передачи сообщения – ТМС (апериодическое сообщение) | | | |
| Код данных | | 10111 | |
| Данные | | 1 байт – запрос | Нулевой бит справа, нулевой байт слева |
| 4 байта – ответ |
| Байт | Биты | Наименование | |
| Заполнение запроса (из БРЭО в БКЗ-27) | | | |
| 0 | 0 | Запрос заводского номера БКЗ-27 (1 – запрос, 0 – запроса нет); | |
| 1 | Запрос версии ПО БКЗ-27 (1 – запрос, 0 – нет запроса); | |
| 2 | *Значение всегда равно «1»* | |
| 3 | *Значение всегда равно «1»* | |
| 4 | *Значение всегда равно «1»* | |
| 5 | *Значение всегда равно «1»* | |
| 6 | *Значение всегда равно «1»* | |
| 7 | *Значение всегда равно «1»* | |
| *Примечания*   1. *Одно сообщение должно содержать только один запрос.* | | | |
| Заполнение ответного сообщения (из БКЗ-27 в БРЭО) | | | |
| 0…3 | 0…7 | Заводской номер/ Версия ПО | |

**Хронология изменений**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  ред. | Краткое описание изменений | Дата | Изменения внес | Основания для изменения |
| 1 | Первичное введение | 14.07.2023 | А.В. Кечин | первичный выпуск |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |