

Защита электрических сетей

Серам серии 20

Серам серии 40

Серам серии 80

Связь МЭК 60870-5-103

Руководство
по эксплуатации

2006



Представление	2
Протокол МЭК 60870-5-103	3
Доступ к данным Seram	5
Профиль связи Seram	6
Таблица данных Seram	10
Таблица данных для режима контроля	11
Таблица данных для режима управления	19
Конфигурация интерфейсов связи	20
Ввод в работу и диагностика	24
Приложение 1. Кодирование данных Seram	26
Приложение 2. Передача файлов	30
Общие положения	30
Кодирование ASDU	33
Последовательность кадров обмена для считывания файла	35
Использование файлов системой диспетчеризации	37



Модуль связи ACE 969TP



Модуль связи ACE 969FO

Общие положения

Связь МЭК 60870-5-103 позволяет присоединить Seram серий 20, 40 и 80 к каким-либо системе диспетчеризации и другому оборудованию, имеющим канал связи МЭК 60870-5-103.

Связь основана на принципе "Ведущий/ведомый":

- Seram всегда является ведомой станцией;
- "ведущий" является супервизором (системой диспетчерского управления) или представляет собой какое-либо другое оборудование.

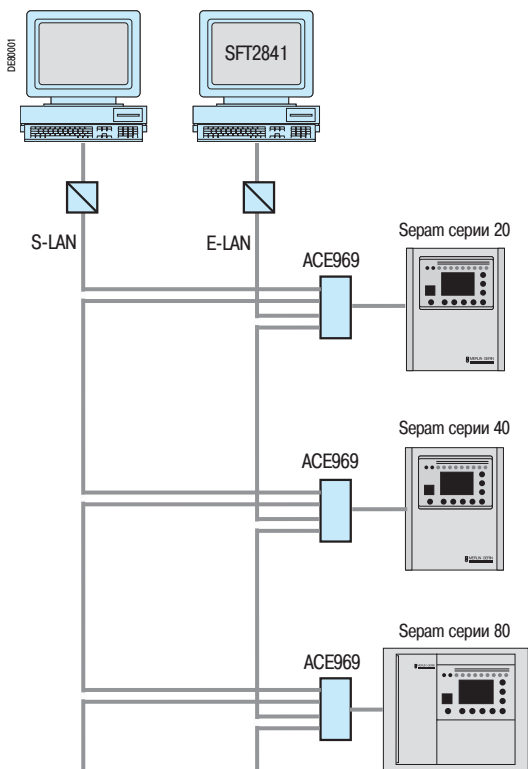
Связь по протоколу МЭК 60870-5-103 осуществляется с помощью интерфейса (модуля) связи ACE 969. Модуль ACE 969 обеспечивает многопротокольный интерфейс связи с двумя независимыми портами связи:

- порт S-LAN (Supervisory-Local Area Network) используется для подсоединения Seram к сети связи системы диспетчерского управления;
- порт E-LAN (Engineering-Local Area Network) предназначен для выполнения функций ввода в работу, эксплуатации и настройки Seram. Этот порт подключается к программному обеспечению SFT 2841

Модули ACE 969 представлены в двух модификациях, связанных на физическом уровне с портом системы диспетчерского управления S-LAN:

- ACE 969TP (Twisted Pair, витая пара) для подсоединения к сети S-LAN через двухпроводную последовательную линию RS 485;
- ACE 969FO (Fiber Optic, оптоволоконная линия) для подсоединения к сети S-LAN через оптоволоконную линию по схеме звезды или кольца.

Порт инжиниринга E-LAN всегда подсоединяется к двухпроводной линии RS 485.



Две независимые сети связи:
S-LAN – для системы диспетчерского управления по протоколу МЭК 60870-5-103;
E-LAN – для использования функций эксплуатации оборудования с помощью программного обеспечения SFT 2841.

Доступ к данным

Связь МЭК 60870-5-103 через порт S-LAN обеспечивает доступ к различным данным, в частности:

- считывание измерений;
- считывание состояний и событий с указанием даты и времени;
- передача файлов, например, записанных данных осциллограмм аварийных режимов и контекстов отключения;
- временная маркировка и синхронизация;
- передача телекоманд.

Перечень доступных данных устанавливается в зависимости от вида применения, типа Seram, используемых функций и установки параметров модуля ACE 969.

За счет подсоединения программного обеспечения SFT 2841 к порту E-LAN обеспечивается также доступ ко всем параметрам и рабочим данным Seram:

- параметрам конфигурации оборудования;
- дистанционным настройкам (телерегулировкам) функций защиты;
- вводу в работу / выведению из работы защит;
- сохранению и анализу записей осциллограмм аварийных режимов;
- отображению результатов измерений и данных диагностики;
- отображению логических состояний;
- отображению аварийных сигналов.

Функции применения, выбранные в соответствии со стандартом МЭК 60870-5-5	Процесс для пользователя
Блоки служебных данных для применения, выбранного в соответствии со стандартом МЭК 60870-5-3	Прикладной уровень (уровень 7)
Элементы данных для применения, выбранного в соответствии со стандартом МЭК 60870-5-4	
Процедуры установления связи для передачи данных, выбранные в соответствии со стандартом МЭК 60870-5-2	Уровень каналов связи (уровень 2)
Форматы кадров передачи данных, выбранные в соответствии со стандартом МЭК 60870-5-1	
Оптоволоконная линия связи, организованная в соответствии со стандартами МЭК 60874-2 или МЭК 60874-10, МЭК 60794-1, МЭК 60794-2, либо линия связи RS-485 из медных проводов, организованная в соответствии со стандартом МЭК	Физический уровень (уровень 1)

Профиль связи МЭК 60870-5-103

Представление

Протокол МЭК 60870-5-103 является сопроводительной нормой для интерфейса связи, обеспечивающего обмен данными между устройствами защиты.
 Норма МЭК 60870-5-103 разработана на основании проектно-изыскательских работ Комитета TC57 МЭК в области энергосистем и соответствующих систем связи.
 Это сопроводительная норма основных стандартов серии МЭК 60870-5.

Являясь сопроводительной нормой, протокол добавляет описания и функциональные профили, указанные в основных стандартах:

- описание особых случаев использования объектов данных;
- описание специальных объектов данных;
- описание служебных процедур или параметров, являющихся дополнительными относительно основных стандартов.

Нормой МЭК 60870-5-103 определяется порядок обеспечения связи между устройствами защиты и оборудованием, осуществляющим управление и контроль (система диспетчеризации или RTU) на электрической подстанции.

Полный текст нормы протокола МЭК 60870-5-103 можно получить на сайте Международной электротехнической комиссии по адресу: <http://www.iec.ch>.

Алгоритм работы протокола

Общие положения

Норма МЭК 60870-5-103 определяет протокол многоточечной связи, который обеспечивает обмен информацией между системой управления (системой диспетчеризации или RTU) и одним или несколькими устройствами защиты. Система управления представляет собой "ведущего", устройства защиты являются "ведомыми". Каждый "ведомый" идентифицируется по единственному адресу, от 1 до 254. Адрес 255 предусмотрен для передачи кадров общей рассылкой.

Норма МЭК 60870-5-103 определяет два разных способа обмена данными:

- один метод основан на использовании предварительно установленных структур данных (ASDU – Application Service Data Unit, блок прикладных сервисных данных) и прикладных процедур, обеспечивающих передачу нормализованных данных;
 - другой метод предполагает использование группового (настраиваемого) обслуживания, обеспечивающего передачу информации любого типа.
- Serial не использует настраиваемое обслуживание.

Протокол различает:

- режим контроля для передачи ASDU, выдаваемых устройством защиты ("ведомым"), в систему управления "ведущему";
- режим управления для ASDU, направляемых системой управления устройству защиты.

Режим контроля

Связь основана на циклической передаче "ведущим" запроса на канальном уровне, в ответ на который "ведомый" передает свои данные:

- опрос данных класса 1 используется, главным образом, для передачи событий;
- опрос данных класса 2 применяется для циклической передачи результатов измерений.

Режим "Управление"

"Ведущий" может выдавать:

- команды общего управления (ввод в работу / выведение из работы функций защиты, АПВ и т.д.);
- общий запрос для получения в ответ текущего значения состояний и данных сигнализации "ведомого";
- запрос о передаче записей осциллограмм аварийных режимов;
- команды на временную синхронизацию;
- команды на повторную инициализацию интерфейса связи.

Инициализация интерфейса связи

Инициализация интерфейса связи "ведомого" происходит только после приема запроса на инициализацию, направленного "ведущим".

"Ведомый" определяет отсутствие запроса от "ведущего" и прерывает связь. Для восстановления связи "ведущий" должен направить запрос о повторной инициализации.

Характеристики данных

Все данные обмена между системой управления и устройством защиты имеют следующие характеристики:

- номер функции;
- номер данных;
- номер ASDU, используемого для передачи данных;
- причина передачи данных.

Seram является многофункциональным цифровым реле, обеспечивающим передачу большого количества данных. Данные Seram классифицируются по функции. В соответствии с моделью данных, установленной стандартом МЭК 60870-5-103, все данные идентифицируются по номеру функции (FUN) и по номеру данных (INF).

В разделе "Таблица данных Seram" представлены таблицы данных Seram с указанием номера функции и номера данных.

Список стандартных функций МЭК 60870-5-103

Seram поддерживает указанный ниже поднабор стандартных функций. Для этих функций Seram использует стандартные номера FUN и INF.

FUN	Назначение функции
255	системная
160	максимальная токовая защита

Список специальных функций Seram

Для этих функций Seram использует специальные номера FUN и INF.

FUN	Назначение функции
Состояния и сигналы	
20	контроль Seram
21	выключатели и сеть
22	логические уравнения
31	логические входы (модуль MES № 1)
32	логические входы (модуль MES № 2)
33	логические входы (модуль MES № 3)
41	Logipam, группа 1
42	Logipam, группа 2
43	Logipam, группа 3
Защиты	
100	защита по току
101	направленная токовая защита
102	защита по напряжению
103	защита по частоте
104	защита двигателя/генератора
105	прочие функции защиты
106	тепловая защита
107	защита по мощности
108	дифференциальная защита
109	защита по скорости
Измерения	
10	измерение температуры
11	дополнительные измерения 1
12	дополнительные измерения 2

Список стандартных ASDU

Seram поддерживает указанный ниже поднабор стандартных ASDU:

ASDU	Функция	Режим контроля	Режим управления
1	сообщение с временной меткой	■	
2	сообщение с относительной временной меткой	■	
5	сообщение об идентификации	■	
6	временная синхронизация	■	■
7	общий запрос		■
8	завершение общего запроса	■	
9	измерения II	■	
20	общее управление		■

Список специальных ASDU

Помимо стандартных функций и ASDU Seram выполняет функцию передачи файлов, используя специальные ASDU.

С помощью данной функции обеспечивается восстановление:

- контекстов отключения (только Seram серии 80);
- записей осциллограмм аварийных режимов.

Осциллограммы аварийных режимов передаются в формате COMTRADE.

ASDU	Функция	Режим контроля	Режим управления
254	управление передачей		■
255	ответ о передаче	■	

Профиль связи Seram определяет версии протокола МЭК 60870-5-103, используемых Seram.

Описание и нумерация данного раздела намеренно представлены в соответствии со статьей "8.

Межсетевой обмен" стандарта МЭК 60870-5-103.

- Указывает, что версия протокола используется Seram.

- Указывает, что версия не используется Seram.

8. Межсетевой обмен

8.1. Физический уровень

8.1.1. Электрический интерфейс

EIA RS-485.

Количество нагрузок1..... на одно устройство защиты

ПРИМЕЧАНИЕ. Стандартом EIA RS-485 устанавливается количество единиц нагрузки таким образом, что на одной линии могут эксплуатироваться 32 единицы. При необходимости получить более подробную информацию, см. статью 3 стандарта EIA RS-485.

8.1.2. Оптический интерфейс

Стекловолокно

Пластиковое волокно

Тип разъема: F-SMA

Тип разъема: BFOC/2,5

8.1.3. Скорость передачи

9 600 бит/с

19 200 бит/с

8.2. Канальный уровень

Выбор на канальном уровне не осуществляется.

8.3. Прикладной уровень

8.3.1. Режим передачи прикладных данных

Режим 1 (передача сначала наименее значащего байта), указанный в пункте 4.10 стандарта МЭК 60870-5-4, используется исключительно в соответствии с настоящей сопроводительной нормой.

8.3.2. Общий адрес ASDU

Общий адрес ASDU (COMMON ADDRESS OF ASDU) идентичен адресу подстанции.

Более одного адреса COMMON ADDRESS OF ASDU.

8.3.3. Выбор стандартных номеров данных в режиме контроля

8.3.3.1. Системные функции в режиме контроля

INF	Семантика
<input checked="" type="checkbox"/> <0>	Завершение общего запроса
<input checked="" type="checkbox"/> <0>	Синхронизация таймера
<input checked="" type="checkbox"/> <2>	Повторная инициализация FCB
<input checked="" type="checkbox"/> <3>	Повторная инициализация CU
<input checked="" type="checkbox"/> <4>	Пуск / повторный запуск
<input type="checkbox"/> <5>	Включение

8.3.3.2. Указание состояния в режиме контроля

INF	Семантика
<input checked="" type="checkbox"/> <16>	АПВ в действии
<input type="checkbox"/> <17>	Дистанционная защита используется
<input type="checkbox"/> <18>	Защита используется
<input checked="" type="checkbox"/> <19>	Повторная инициализация СИД
<input checked="" type="checkbox"/> <20>	Блокировка передачи в режиме контроля
<input type="checkbox"/> <21>	Режим тестирования
<input type="checkbox"/> <22>	Регулировка параметра при местном управлении
<input checked="" type="checkbox"/> <23>	Характеристика 1
<input checked="" type="checkbox"/> <24>	Характеристика 2
<input type="checkbox"/> <25>	Характеристика 3
<input type="checkbox"/> <26>	Характеристика 4
<input type="checkbox"/> <27>	Вспомогательный вход 1
<input type="checkbox"/> <28>	Вспомогательный вход 2
<input type="checkbox"/> <29>	Вспомогательный вход 3
<input type="checkbox"/> <30>	Вспомогательный вход 4

8.3.3.3. Указания по наблюдению в режиме контроля

INF	Семантика
<input checked="" type="checkbox"/> <32>	Контроль измерения тока I
<input checked="" type="checkbox"/> <33>	Контроль измерения напряжения V
<input checked="" type="checkbox"/> <35>	Контроль порядка следования фаз
<input checked="" type="checkbox"/> <36>	Контроль цепи отключения
<input type="checkbox"/> <37>	Срабатывание резервной защиты по току перегрузки I>>
<input type="checkbox"/> <38>	Повреждение предохранителей ТН
<input type="checkbox"/> <39>	Нарушение нормальной работы дистанционной защиты
<input type="checkbox"/> <46>	Групповое предупредительное сообщение
<input type="checkbox"/> <47>	Групповой аварийный сигнал

8.3.3.4. Указания о замыкании на землю в режиме контроля

INF	Семантика
<input type="checkbox"/> <48>	Замыкание фазы 1 на землю
<input type="checkbox"/> <49>	Замыкание фазы 2 на землю
<input type="checkbox"/> <50>	Замыкание фазы 3 на землю
<input type="checkbox"/> <51>	Замыкание со стороны потребителя линии
<input type="checkbox"/> <52>	Замыкание со стороны источника питания/сборных шин

8.3.3.5. Указание о повреждении в режиме контроля

- | INF | Семантика |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> <64> | Пуск/обнаружение L1 |
| <input type="checkbox"/> <65> | Пуск/обнаружение L2 |
| <input type="checkbox"/> <66> | Пуск/обнаружение L3 |
| <input type="checkbox"/> <67> | Пуск/обнаружение N |
| <input type="checkbox"/> <68> | Общее отключение |
| <input type="checkbox"/> <69> | Отключение L1 |
| <input type="checkbox"/> <70> | Отключение L2 |
| <input type="checkbox"/> <71> | Отключение L3 |
| <input type="checkbox"/> <72> | Отключение по току перегрузки I>> (аварийное срабатывание) |
| <input type="checkbox"/> <73> | Расстояние до места повреждения X в Ом |
| <input type="checkbox"/> <74> | Повреждение со стороны потребителя / со стороны линии |
| <input type="checkbox"/> <75> | Повреждение со стороны источника питания / со стороны сборных шин |
| <input type="checkbox"/> <76> | Передача сигнала дистанционной защиты |
| <input type="checkbox"/> <77> | Прием сигнала дистанционной защиты |
| <input type="checkbox"/> <78> | Зона 1 |
| <input type="checkbox"/> <79> | Зона 2 |
| <input type="checkbox"/> <80> | Зона 3 |
| <input type="checkbox"/> <81> | Зона 4 |
| <input type="checkbox"/> <82> | Зона 5 |
| <input type="checkbox"/> <83> | Зона 6 |
| <input type="checkbox"/> <84> | Общий запуск / обнаружение |
| <input checked="" type="checkbox"/> <85> | Повреждение выключателя |
| <input type="checkbox"/> <86> | Отключение системы измерения L1 |
| <input type="checkbox"/> <87> | Отключение системы измерения L2 |
| <input type="checkbox"/> <88> | Отключение системы измерения L3 |
| <input type="checkbox"/> <89> | Отключение системы измерения E |
| <input checked="" type="checkbox"/> <90> | Отключение I> |
| <input checked="" type="checkbox"/> <91> | Отключение I>> |
| <input checked="" type="checkbox"/> <92> | Отключение IN> |
| <input checked="" type="checkbox"/> <93> | Отключение IN>> |

8.3.3.6. АПВ (автоматическое повторное включение). Указания в режиме контроля

- | INF | Семантика |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> <128> | Срабатывание СВ (контактного выключателя) при АПВ |
| <input type="checkbox"/> <129> | Срабатывание СВ (контактного выключателя) при АПВ с выдержкой времени |
| <input type="checkbox"/> <130> | Блокировка АПВ |

8.3.3.7. Измерения в режиме контроля

- | INF | Семантика |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> <144> | Измерение I |
| <input type="checkbox"/> <145> | Измерение I, V |
| <input type="checkbox"/> <146> | Измерение I, V, P, Q |
| <input type="checkbox"/> <147> | Измерение IN, VEN |
| <input checked="" type="checkbox"/> <148> | Измерение IL1, 2, 3, VL1, 2, 3, P, Q, f |

8.3.3.8. Групповые функции в режиме контроля

- | INF | Семантика |
|--------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> <240> | Считывание заголовков всех определенных групп |
| <input type="checkbox"/> <241> | Считывание значений или атрибутов всех входов одной группы |
| <input type="checkbox"/> <243> | Считывание списка одного обычного входа |
| <input type="checkbox"/> <244> | Считывание значений или атрибутов одного обычного входа |
| <input type="checkbox"/> <245> | Завершение общего запроса родовых данных |
| <input type="checkbox"/> <249> | Запись входных данных с подтверждением |
| <input type="checkbox"/> <250> | Запись входных данных с выполнением |
| <input type="checkbox"/> <251> | Прерывание записи входных данных |

8.3.4. Выбор стандартных номеров данных в режиме управления

8.3.4.1. Системные функции в режиме управления

- | INF | Семантика |
|---|-----------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> <0> | Запуск общего опроса |
| <input checked="" type="checkbox"/> <0> | Синхронизация таймера |

8.3.4.2. Общие команды в режиме управления

- | INF | Семантика |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> <16> | АПВ в действии / не в работе |
| <input type="checkbox"/> <17> | Дистанционная защита используется / не используется |
| <input type="checkbox"/> <18> | Защита используется / не используется |
| <input checked="" type="checkbox"/> <19> | Повторная инициализация СИД |
| <input checked="" type="checkbox"/> <23> | Активация характеристики 1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> <24> | Активация характеристики 2 |
| <input type="checkbox"/> <25> | Активация характеристики 3 |
| <input type="checkbox"/> <26> | Активация характеристики 4 |

8.3.4.3. Групповые функции в режиме управления

- | INF | Семантика |
|--------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> <240> | Считывание заголовков всех определенных групп |
| <input type="checkbox"/> <241> | Считывание значений или атрибутов всех входов одной группы |
| <input type="checkbox"/> <243> | Считывание списка одного обычного входа |
| <input type="checkbox"/> <244> | Считывание значений или атрибутов одного обычного входа |
| <input type="checkbox"/> <245> | Общих запрос родовых данных |
| <input type="checkbox"/> <248> | Запись на входе |
| <input type="checkbox"/> <249> | Запись на входе с подтверждением |
| <input type="checkbox"/> <250> | Запись на входе с выполнением |
| <input type="checkbox"/> <251> | Прерывание записи на входе |

8.3.5. Основные прикладные функции

- Режим тестирования
- Блокировка передачи в режиме контроля
- Данные о нарушениях
- Постраиваемое обслуживание
- Частные данные

8.3.6. Прочие функции

Передача результатов измерений осуществляется с помощью ASDU 3, также с помощью ASDU 9. Как указано в п. 7.2.6.8, максимальное значение MVAL может быть в 1,2 или в 2,4 раза больше номинального значения. Для ASDU 3 и ASDU 9 не должны использоваться разные коэффициенты. Другими словами, для одного и того же измерения есть только один вероятный выбор.

Измерение	MVAL макс. = ном. значение с коэффициентом:		
	1,2	или	2,4
Ток L1	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Ток L2	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Ток L3	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Напряжение L1-E	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Напряжение L2-E	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Напряжение L3-E	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Активная мощность P	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Реактивная мощность Q	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Частота f	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Напряжение L1 – L2	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

Данные Seram, которые используются в обмене с системой диспетчеризации с помощью протокола МЭК 60870-5-103, представлены в двух таблицах:

- таблица данных для режима контроля, в которой сгруппированы все данные Seram, передаваемые системе диспетчеризации;
- таблица данных для режима управления, в которой указаны все данные системы диспетчеризации, передаваемые на Seram.

Описание таблиц данных Seram

Для каждого элемента данных указывается:

- номер ASDU (Application Service Data Unit - блок прикладных сервисных данных);
- значение идентификаторов FUN (Function – функция) и INF (Information – данные);
- значение поля COT (Cause of Transmission – причина передачи);
- маркер GI (General Interrogation – общий запрос);
- назначение данных Seram;
- серии устройств Seram, для которых имеется доступ к данным.

В гамме Seram серии 20 устройства Seram B2X (адаптированные для применения по напряжению) отличаются от устройств Seram S20, T20 и M20 (применение по току).

Эффективное использование каких-либо данных устройством Seram зависит также от типа и установленных параметров функций Seram.

ASDU – блок прикладных сервисных данных

По номеру ASDU определяется стандартная структура данных, используемая Seram для передачи элемента данных.

FUN и INF – номер функции и номер данных

Каждый элемент данных Seram определяется по:

- номеру функции, к которой относятся данные: FUN;
- номеру элемента данных: INF.

COT – причина передачи данных

С помощью значения COT указывается мотив выполнения передачи данных.

Режим контроля

В режиме контроля Seram использует следующие значения COT:

COT	Назначение	
1	произвольная	информация, выдаваемая произвольно при изменении состояния (событие с указанием даты и времени)
2	циклическая	информация, выдаваемая циклически устройством Seram (измерения)
3	повторная инициализация FCB	ответ на команду повторной инициализации бита счета кадра (FCB – Frame Count Bit)
4	повторная инициализация CU	ответ на команду повторной инициализации блока связи (CU – Communication Unit)
5	пуск / повторный пуск	ответ на команду повторной инициализации интерфейса связи
8	временная синхронизация	подтверждение приема команды на временную синхронизацию
9	общий запрос	информация, выдаваемая в ответ на команду общего запроса
10	завершение общего запроса	сообщение о завершении цикла общего запроса
12	дистанционная операция	изменение состояния в результате команды супервизора
20	положительное квитирование	положительное подтверждение приема команды
21	отрицательное квитирование	отрицательное подтверждение приема команды

Режим управления

В режиме управления Seram поддерживает следующие значения COT:

COT	Назначение	
8	временная синхронизация	команда на временную синхронизацию
9	общий запрос	инициализация цикла общего запроса
20	общая команда	команда системы диспетчеризации, например, отключение/включение выключателя, использование / неиспользование какой-либо функции и т.д.

GI – общий запрос

Маркер GI указывает на то, что данные выдаются в ответ на общий запрос. Для этого типа данных информация о каждом изменении состояния ("ОТКЛ." на "ВКЛ." и "ВКЛ." на "ОТКЛ.") также передается в произвольном режиме.

ASDU	FUN	INF	COT	GI	Семантика МЭК 60870-5-103	Серат серии 20		Серат серии 40	Серат серии 80
						В2Х	Другие устр-ва		
255 Системные функции									
8	255	0	10		завершение общего запроса	■	■	■	■
6	255	0	8		временная синхронизация	■	■	■	■
5	255	2	3		повторная инициализация бита счета кадра (FCB)	■	■	■	■
5	255	3	4		повторная инициализация блока связи (CU)	■	■	■	■
5	255	4	5		пуск / повторный пуск	■	■	■	■

ASDU	FUN	INF	COT	GI	Семантика МЭК 60870-5-103	Семантика Серат	Серат серии 20		Серат серии 40	Серат серии 80
							В2Х	Другие устр-ва		
160 Максимальная токовая защита (стандартная функция МЭК 60870-5-103)										
1	160	16	1, 9, 12, 20, 21	■	АПВ введено	АПВ в действии повторно инициализирован		■	■	■
1	160	19	1		повторная инициализация СИД	Серат квитирован после устранения неисправности	■	■	■	■
1	160	20	9, 11	■	блокировка режима контроля	блокировка режима контроля	■	■	■	■
1	160	23	1, 9, 12, 20, 21	■	характеристика 1	задействована группа уставок А		■	■	■
1	160	24	1, 9, 12, 20, 21	■	характеристика 2	задействована группа уставок В		■	■	■
1	160	32	1, 9	■	контрольное измерение тока (I)	повреждение фаз ТТ			■	■
1	160	33	1, 9	■	контрольное измерение напряжения (V)	повреждение фаз ТН			■	■
1	160	35	1, 9	■	контроль последовательности чередования фаз	обратное направление вращения основных фаз			■	■
1	160	36	1, 9	■	контроль цепи отключения	несогласованность или контроль цепи отключения	■	■	■	■
2	160	85	1		отказ выключателя	защита 50BF			■	■
2	160	90	1		отключение I>	защита 50/51, ступень 1		■ (группа А) (экз. 1)	■	■
2	160	91	1		отключение I>>	защита 50/51, ступень 2		■ (группа А) (экз. 2)	■	■
2	160	92	1		отключение IN>	защита 50N/51N, ступень 1		■ (группа А) (экз. 1)	■	■
2	160	93	1		отключение IN>>	защита 50N/51N, ступень 2		■ (группа А) (экз. 2)	■	■
1	160	128	1		включение выключателя с помощью АПВ	успешное АПВ		■	■	■

ASDU	FUN	INF	COT	GI	Семантика Seram	Seram серии 20		Seram серии 40	Seram серии 80
						B2X	Другие устр-ва		
20 Контроль данных Seram									
1	20	1	1, 9	■	Seram частично поврежден	■	■	■	■
1	20	2	1, 9	■	Seram серьезно поврежден	■	■	■	■
1	20	3	1, 9	■	повреждение датчиков модуля MET 148-1		■	■	■
1	20	4	1, 9	■	повреждение датчиков модуля MET 148-2			■	■
1	20	5	1, 9	■	повреждение управления	■	■	■	■
1	20	6	1, 9	■	повреждение ТН нулевой последовательности			■	■
1	20	7	1, 9	■	повреждение дополнительных фаз ТТ				■
1	20	8	1, 9	■	повреждение дополнительных фаз ТН				■
1	20	9	1, 9	■	повреждение ТН нулевой последовательности, дополнительного				■
1	20	10	1		мин. V _{aux} (оперативное питание)				■
1	20	11	1		макс. V _{aux} (оперативное питание)				■
1	20	12	1		разряжена или отсутствует батарея питания				■
1	20	13	1, 9	■	режим тестирования				■
21 Выключатели и сеть									
1	21	1	1, 9, 12, 20, 21	■	выключатель включен				■
1	21	2	1, 9	■	выключатель отключен				■
1	21	3	1		сигнал SF6			■	■
1	21	4	1, 9	■	заземляющий разъединитель включен				■
1	21	5	1		сигнал термистора			■	■
1	21	6	1		отключение от термистора			■	■
1	21	7	1		сигнал газового реле			■	■
1	21	8	1		отключение от газового реле			■	■
1	21	9	1		сигнал термостата			■	■
1	21	10	1		отключение от термостата			■	■
1	21	11	1		сигнал по давлению			■	■
1	21	12	1		отключение по давлению			■	■
1	21	13	1		внешнее отключение 1			■	■
1	21	14	1		внешнее отключение 2			■	■
1	21	15	1		внешнее отключение 3			■	■
1	21	16	1		разгрузка				■
1	21	17	1		повторный пуск				■
1	21	18	1,9	■	обратное направление вращения дополнительных фаз				■
1	21	19	1,9	■	готовность АПВ			■	■
1	21	20	1		окончательное отключение АПВ		■	■	■
1	21	21	1		выдача блокирующего сигнала 1		■	■	■
1	21	22	1		выдача блокирующего сигнала 2		■	■	■
1	21	23	1, 9	■	контроль цепи включения				■
1	21	24	1		запрос на включение, контролируемый с помощью синхронизации				■
1	21	25	1		остановка синхронизации выполняется				■
1	21	26	1		неудачная синхронизация				■
1	21	27	1		успешная синхронизация				■
1	21	28	1		неудачная синхронизация dU				■
1	21	29	1		неудачная синхронизация dPhi				■
1	21	30	1		неудачная синхронизация dF				■
1	21	31	1		ручное управление ступенями				■
1	21	32	1		автоматическое управление ступенями				■
1	21	33	1		несогласованность ступени 1				■
1	21	34	1		несогласованность ступени 2				■
1	21	35	1		несогласованность ступени 3				■
1	21	36	1		несогласованность ступени 4				■
1	21	37	1		команда на включение секционного выключателя				■
1	21	38	1		неудачная синхронизация секционного выключателя				■
1	21	39	1		отключение АВР (автоматическое включение резерва)				■
1	21	40	1		контроль кумулятивного значения токов отключения				■
1	21	102	20, 21		подтверждение команды: блокировка приоритетной группы				■
1	21	103	20, 21		подтверждение команды: контроль синхронизма выполняется /не выполняется				■
1	21	104	20, 21		подтверждение команды: контроль напряжения выполняется /не выполняется				■
1	21	111	20, 21		подтверждение команды: включение/отключение группы 1				■
1	21	112	20, 21		подтверждение команды: включение/отключение группы 2				■
1	21	113	20, 21		подтверждение команды: включение/отключение группы 3				■
1	21	114	20, 21		подтверждение команды: включение/отключение группы 4				■

ASDU	FUN	INF	COT	GI	Семантика Серам	Серам серии 20		Серам серии 40	Серам серии 80
						В2Х	Другие устр-ва		
22 Логические уравнения									
1	22	1	1,9	■	V1			■	■
1	22	2	1,9	■	V2			■	■
1	22	3	1,9	■	V3			■	■
1	22	4	1,9	■	V4			■	■
1	22	5	1,9	■	V5			■	■
1	22	6	1,9	■	V6			■	■
1	22	7	1,9	■	V7			■	■
1	22	8	1,9	■	V8			■	■
1	22	9	1,9	■	V9			■	■
1	22	10	1,9	■	V10			■	■
1	22	11	1,9	■	V11				■
1	22	12	1,9	■	V12				■
1	22	13	1,9	■	V13				■
1	22	14	1,9	■	V14				■
1	22	15	1,9	■	V15				■
1	22	16	1,9	■	V16				■
1	22	17	1,9	■	V17				■
1	22	18	1,9	■	V18				■
1	22	19	1,9	■	V19				■
1	22	20	1,9	■	V20				■
1	22	21	1,9	■	V_FLAGREC			■	■
1	22	22	1,9	■	V_TRIPCB			■	■
1	22	23	1,9	■	V_CLOSECB			■	■
1	22	24	1,9	■	V_INHIBCLOSE			■	■
1	22	25	1,9	■	V_RESET				■
1	22	26	1,9	■	V_CLEAR				■
1	22	27	1,9	■	V_INHIBIT_RESET_LOCAL				■
1	22	28	1,9	■	V_SHUTDOWN				■
1	22	29	1,9	■	V_DE-EXCITATION				■
1	22	30	1,9	■	V_CLOSE_NOCTRL				■
1	22	31	1,9	■	V_TRIP_STP1				■
1	22	32	1,9	■	V_TRIP_STP2				■
1	22	33	1,9	■	V_TRIP_STP3				■
1	22	34	1,9	■	V_TRIP_STP4				■
1	22	35	1,9	■	V_CLOSE_STP1				■
1	22	36	1,9	■	V_CLOSE_STP2				■
1	22	37	1,9	■	V_CLOSE_STP3				■
1	22	38	1,9	■	V_CLOSE_STP4				■
1	22	39	1,9	■	V_TRANS_ON_FAULT				■
1	22	40	1,9	■	V_TRANS_FAULT				■
1	22	41	1,9	■	V_MIMIC_IN_1				■
1	22	42	1,9	■	V_MIMIC_IN_2				■
1	22	43	1,9	■	V_MIMIC_IN_3				■
1	22	44	1,9	■	V_MIMIC_IN_4				■
1	22	45	1,9	■	V_MIMIC_IN_5				■
1	22	46	1,9	■	V_MIMIC_IN_6				■
1	22	47	1,9	■	V_MIMIC_IN_7				■
1	22	48	1,9	■	V_MIMIC_IN_8				■
1	22	49	1,9	■	V_MIMIC_IN_9				■
1	22	50	1,9	■	V_MIMIC_IN_10				■
1	22	51	1,9	■	V_MIMIC_IN_11				■
1	22	52	1,9	■	V_MIMIC_IN_12				■
1	22	53	1,9	■	V_MIMIC_IN_13				■
1	22	54	1,9	■	V_MIMIC_IN_14				■
1	22	55	1,9	■	V_MIMIC_IN_15				■
1	22	56	1,9	■	V_MIMIC_IN_16				■

ASDU	FUN	INF	COT	GI	Семантика Seram	Seram серии 20		Seram серии 40	Seram серии 80
						В2Х	Другие устр-ва		
31 Логические входы (MES № 1)									
1	31	1	1, 9	■	логический вход	I11	I11	I11	I101
1	31	2	1, 9	■	логический вход	I12	I12	I12	I102
1	31	3	1, 9	■	логический вход	I13	I13	I13	I103
1	31	4	1, 9	■	логический вход	I14	I14	I14	I104
1	31	5	1, 9	■	логический вход	I21	I21	I21	I105
1	31	6	1, 9	■	логический вход	I22	I22	I22	I106
1	31	7	1, 9	■	логический вход	I23	I23	I23	I107
1	31	8	1, 9	■	логический вход	I24	I24	I24	I108
1	31	9	1, 9	■	логический вход	I25	I25	I25	I109
1	31	10	1, 9	■	логический вход	I26	I26	I26	I110
1	31	11	1, 9	■	логический вход				I111
1	31	12	1, 9	■	логический вход				I112
1	31	13	1, 9	■	логический вход				I113
1	31	14	1, 9	■	логический вход				I114
32 Логические входы (MES № 2)									
1	32	1 - 14	1, 9	■	логические входы I201 – I214				■
33 Логические входы (MES № 3)									
1	3	1 - 14	1, 9	■	логические входы I301 – I314				■
41 Logiprat, группа 1 (версия для Seram серии 80)									
1	41	16 - 31	1, 9	■	TS16 - TS31				■
1	41	106	20, 21		подтверждение команды: TC6				■
1	41	107	20, 21		подтверждение команды: TC7				■
1	41	110 - 117	20, 21		подтверждение команды: TC10 - подтверждение команды: TC17				■
42 Logiprat, группа 2 (версия для Seram серии 80)									
1	42	33 - 48	1, 9	■	TS33 - TS48				■
1	42	121 - 129	20, 21		подтверждение команды: TC21 - подтверждение команды: TC29				■
43 Logiprat, группа 3 (версия для Seram серии 80)									
1	43	52 - 64	1, 9	■	TS52 - TS64				■
1	43	149 - 164	20, 21		подтверждение команды: TC49 - подтверждение команды: TC64				■

ASDU	FUN	INF	COT	GI	Семантика Seram	Seram серии 20		Seram серии 40	Seram серии 80
						B2X	Другие устр-ва		
100 Токовая защита									
2	100	1	1		защита 50/51, ступень 3		■ (ст. 1) (группа B)	■	■
2	100	2	1		защита 50/51, ступень 4		■ (ст. 2) (группа B)	■	■
2	100	3	1		защита 50/51, ступень 5				■
2	100	4	1		защита 50/51, ступень 6				■
2	100	5	1		защита 50/51, ступень 7				■
2	100	6	1		защита 50/51, ступень 8				■
2	100	7	1		защита 50N/51N, ступень 3		■ (ст. 1) (группа B)	■	■
2	100	8	1		защита 50N/51N, ступень 4		■ (ст. 2) (группа B)	■	■
2	100	9	1		защита 50N/51N, ступень 5				■
2	100	10	1		защита 50N/51N, ступень 6				■
2	100	11	1		защита 50N/51N, ступень 7				■
2	100	12	1		защита 50N/51N, ступень 8				■
2	100	13	1		защита 51V, ступень 1			■	■
2	100	14	1		защита 51V, ступень 2				■
101 Направленная токовая защита									
2	101	1	1		защита 67, ступень 1			■	■
2	101	2	1		защита 67, ступень 2			■	■
2	101	3	1		защита 67N, ступень 1			■	■
2	101	4	1		защита 67N, ступень 2			■	■
102 Защита по напряжению									
2	102	1	1		защита 27/27S, ступень 1	■		■	■
2	102	2	1		защита 27/27S, ступень 2	■		■	■
2	102	3	1		защита 27/27S, ступень 3				■
2	102	4	1		защита 27/27S, ступень 4				■
2	102	5	1		защита 27D, ступень 1	■		■	■
2	102	6	1		защита 27D, ступень 2	■		■	■
2	102	7	1		защита 27R, ступень 1	■		■	■
2	102	8	1		защита 27R, ступень 2				■
2	102	11	1		защита 59, ступень 1	■		■	■
2	102	12	1		защита 59, ступень 2	■		■	■
2	102	13	1		защита 59, ступень 3				■
2	102	14	1		защита 59, ступень 4				■
2	102	21	1		защита 59N, ступень 1	■		■	■
2	102	22	1		защита 59N, ступень 2	■		■	■
2	102	31	1		защита 27S фаза 1	■			
2	102	32	1		защита 27S фаза 2	■			
2	102	33	1		защита 27S фаза 3	■			

ASDU	FUN	INF	COT	GI	Семантика Seram	Seram серии 20		Seram серии 40	Seram серии 80
						B2X	Другие устр-ва		
103 Защита по частоте									
2	103	1	1		защита 81N, ступень 1	■		■	■
2	103	2	1		защита 81N, ступень 2			■	■
2	103	11	1		защита 81L, ступень 1	■		■	■
2	103	12	1		защита 81L, ступень 2	■		■	■
2	103	13	1		защита 81L, ступень 3			■	■
2	103	14	1		защита 81L, ступень 4			■	■
2	103	21	1		защита 81R, ступень 1	■			■
2	103	22	1		защита 81R, ступень 2				■
104 Защита двигателя/генератора									
2	104	1	1		защита 48/51LR (блокировка ротора)		■	■	■
2	104	2	1		защита 48/51LR (блокировка ротора при запуске)		■	■	■
2	104	3	1		защита 48/51LR (затянутый пуск)		■	■	■
1	104	4	1, 9	■	защита 66		■	■	■
2	104	5	1		защита 21B				■
2	104	6	1		защита 50/27				■
2	104	7	1		защита 64G2/27TN, ступень 1				■
2	104	8	1		защита 64G2/27TN, ступень 2				■
2	104	9	1		защита 78PS				■
2	104	10	1		защита 24, ступень 1				■
2	104	11	1		защита 24, ступень 2				■
2	104	12	1		защита 40				■
105 Прочие функции защиты									
2	105	1	1		защита 46, ступень 1		■	■	■
2	105	2	1		защита 46, ступень 2			■	■
2	105	11	1		защита 47, ступень 1			■	■
2	105	12	1		защита 47, ступень 2				■
2	105	20	1		защита 37		■	■	■
2	105	31	1		защита 51С, ступень 1 (группа 1)				■
2	105	32	1		защита 51С, ступень 2 (группа 1)				■
2	105	33	1		защита 51С, ступень 3 (группа 2)				■
2	105	34	1		защита 51С, ступень 4 (группа 2)				■
2	105	35	1		защита 51С, ступень 5 (группа 3)				■
2	105	36	1		защита 51С, ступень 6 (группа 3)				■
2	105	37	1		защита 51С, ступень 7 (группа 4)				■
2	105	38	1		защита 51С, ступень 8 (группа 4)				■
1	105	101	20, 21		подтверждение команды: возврат в исходное положение минимальной токовой защиты			■	■

ASDU	FUN	INF	COT	GI	Семантика Seram	Seram серии 20		Seram серии 40	Seram серии 80
						B2X	Другие устр-ва		
106 Тепловая защита									
1	106	1	1		защита 49 RMS, сообщение о превышении уставки		■	■	■
1	106	2	1		защита 49 RMS, срабатывание при превышении уставки		■	■	■
1	106	3	1, 9	■	отмена отключения тепловой защитой		■	■	■
1	106	11	1		защита 38/49Т, модуль 1, уставка откл. датчика 1		■	■	■
1	106	12	1		защита 38/49Т, модуль 1, уставка откл. датчика 2		■	■	■
1	106	13	1		защита 38/49Т, модуль 1, уставка откл. датчика 3		■	■	■
1	106	14	1		защита 38/49Т, модуль 1, уставка откл. датчика 4		■	■	■
1	106	15	1		защита 38/49Т, модуль 1, уставка откл. датчика 5		■	■	■
1	106	16	1		защита 38/49Т, модуль 1, уставка откл. датчика 6		■	■	■
1	106	17	1		защита 38/49Т, модуль 1, уставка откл. датчика 7		■	■	■
1	106	18	1		защита 38/49Т, модуль 1, уставка откл. датчика 8		■	■	■
1	106	21	1		защита 38/49Т, модуль 2, уставка откл. датчика 1			■	■
1	106	22	1		защита 38/49Т, модуль 2, уставка откл. датчика 2			■	■
1	106	23	1		защита 38/49Т, модуль 2, уставка откл. датчика 3			■	■
1	106	24	1		защита 38/49Т, модуль 2, уставка откл. датчика 4			■	■
1	106	25	1		защита 38/49Т, модуль 2, уставка откл. датчика 5			■	■
1	106	26	1		защита 38/49Т, модуль 2, уставка откл. датчика 6			■	■
1	106	27	1		защита 38/49Т, модуль 2, уставка откл. датчика 7			■	■
1	106	28	1		защита 38/49Т, модуль 2, уставка откл. датчика 8			■	■
1	106	31	1		защита 38/49Т, модуль 1, уставка сигн. датчика 1		■	■	■
1	106	32	1		защита 38/49Т, модуль 1, уставка сигн. датчика 2		■	■	■
1	106	33	1		защита 38/49Т, модуль 1, уставка сигн. датчика 3		■	■	■
1	106	34	1		защита 38/49Т, модуль 1, уставка сигн. датчика 4		■	■	■
1	106	35	1		защита 38/49Т, модуль 1, уставка сигн. датчика 5		■	■	■
1	106	36	1		защита 38/49Т, модуль 1, уставка сигн. датчика 6		■	■	■
1	106	37	1		защита 38/49Т, модуль 1, уставка сигн. датчика 7		■	■	■
1	106	38	1		защита 38/49Т, модуль 1, уставка сигн. датчика 8		■	■	■
1	106	41	1		защита 38/49Т, модуль 2, уставка сигн. датчика 1			■	■
1	106	42	1		защита 38/49Т, модуль 2, уставка сигн. датчика 2			■	■
1	106	43	1		защита 38/49Т, модуль 2, уставка сигн. датчика 3			■	■
1	106	44	1		защита 38/49Т, модуль 2, уставка сигн. датчика 4			■	■
1	106	45	1		защита 38/49Т, модуль 2, уставка сигн. датчика 5			■	■
1	106	46	1		защита 38/49Т, модуль 2, уставка сигн. датчика 6			■	■
1	106	47	1		защита 38/49Т, модуль 2, уставка сигн. датчика 7			■	■
1	106	48	1		защита 38/49Т, модуль 2, уставка сигн. датчика 8			■	■
107 Защита по мощности									
2	107	1	1		защита 32P, степень 1			■	■
2	107	2	1		защита 32P, степень 2				■
2	107	3	1		защита 32Q			■	■
2	107	11	1		защита 37P, степень 1				■
2	107	12	1		защита 37P, степень 2				■
108 Дифференциальная защита									
2	108	1	1		защита 64REF, степень 1				■
2	108	2	1		защита 64REF, степень 2				■
2	108	10	1		защита 87T2				■
2	108	11	1		защита 87M/87G				■
109 Защита по скорости									
1	109	1	1		защита 12, степень 1				■
1	109	2	1		защита 12, степень 2				■
1	109	3	1		защита 14, степень 1				■
1	109	4	1		защита 14, степень 2				■

ASDU	FUN	INF	COT	GI	Семантика Seram	Seram серии 20		Seram серии 40	Seram серии 80
						B2X	Другие устр-ва		
160 Стандартные измерения									
9	160	148	2		9 элементов данных MEA1 – MEA9				
					MEA1 : фазный ток I1		■	■	■
					MEA2 : фазный ток I2		■	■	■
					MEA3 : фазный ток I3		■	■	■
					MEA4 : фазное напряжение V1	■		■	■
					MEA5 : фазное напряжение V2	■		■	■
					MEA6 : фазное напряжение V3	■		■	■
					MEA7 : активная мощность P			■	■
					MEA8 : реактивная мощность Q			■	■
					MEA9 : частота f	■		■	■
10 Измерение температуры									
9	10	1	2		16 элементов данных: 16 значений температуры MEA1 – MEA16, в % полной шкалы измерений (200 °C)				
					MEA1 : температурный датчик 1 модуля MET 148 № 1		■	■	■
					MEA2 : температурный датчик 2 модуля MET 148 № 1		■	■	■
					MEA3 : температурный датчик 3 модуля MET 148 № 1		■	■	■
					MEA4 : температурный датчик 4 модуля MET 148 № 1		■	■	■
					MEA5 : температурный датчик 5 модуля MET 148 № 1		■	■	■
					MEA6 : температурный датчик 6 модуля MET 148 № 1		■	■	■
					MEA7 : температурный датчик 7 модуля MET 148 № 1		■	■	■
					MEA8 : температурный датчик 8 модуля MET 148 № 1		■	■	■
					MEA9 : температурный датчик 1 модуля MET 148 № 2			■	■
					MEA10 : температурный датчик 2 модуля MET 148 № 2			■	■
					MEA11 : температурный датчик 3 модуля MET 148 № 2			■	■
					MEA12 : температурный датчик 4 модуля MET 148 № 2			■	■
					MEA13 : температурный датчик 5 модуля MET 148 № 2			■	■
					MEA14 : температурный датчик 6 модуля MET 148 № 2			■	■
					MEA15 : температурный датчик 7 модуля MET 148 № 2			■	■
					MEA16 : температурный датчик 8 модуля MET 148 № 2			■	■
11 Дополнительные измерения 1									
9	11	1	2		13 элементов данных: MEA1 – MEA13				
					MEA1 : ток нулевой последовательности I0Σ		■ (I0Σ или I0)	■	■
					MEA2 : ток нулевой последовательности I0		■ (I0Σ или I0)	■	■
					MEA3 : коэффициент несимметрии T		■	■	■
					MEA4 : линейное напряжение U21	■		■	■
					MEA5 : линейное напряжение U32	■		■	■
					MEA6 : линейное напряжение U13	■		■	■
					MEA7 : напряжение нулевой последовательности V0	■		■	■
					MEA8 : напряжение прямой последовательности Vd	■		■	■
					MEA9 : напряжение обратной последовательности Vi			■	■
					MEA10 : коэффициент мощности Cos Phi			■	■
					MEA11 : напряжение нейтрали Vnt				■
					MEA12 : коэффициент гармоник напряжения Uthd				■
					MEA13 : коэффициент гармоник тока Ithd				■
12 Дополнительные измерения 2									
9	12	2	2		16 элементов данных: MEA1 – MEA16				
					MEA1 : фазный ток I'1				■
					MEA2 : фазный ток I'2				■
					MEA3 : фазный ток I'3				■
					MEA4 : ток нулевой последовательности I'0S				■
					MEA5 : ток нулевой последовательности I'0				■
					MEA6 : линейное напряжение U'21				■
					MEA7 : линейное напряжение U'32				■
					MEA8 : линейное напряжение U'13				■
					MEA9 : фазное напряжение V'1				■
					MEA10 : фазное напряжение V'2				■
					MEA11 : фазное напряжение V'3				■
					MEA12 : напряжение нулевой последовательности V'0				■
					MEA13 : напряжение прямой последовательности V'd				■
					MEA14 : напряжение обратной последовательности V'i				■
					MEA15 : частота f'				■
					MEA16 : коэффициент несимметрии T'				■

ASDU	FUN	INF	COT	GI	Семантика Seram	Seram серии 20		Seram серии 40	Seram серии 80
						В2Х	Другие устр-ва		
255 Системные функции									
7	255	0	9		запуск общего опроса	■	■	■	■
6	255	0	8		синхронизация таймера	■	■	■	■
160 Общие команды									
20	160	16	20		ввод в работу АПВ (ВКЛ.)		■	■	■
20					вывод из работы АПВ (ОТКЛ.)				
20	160	19	20		повторная инициализация Seram (ВКЛ.)	■	■	■	■
20	160	23	20		переключение на группу уставок А (ВКЛ.)		■	■	■
20	160	24	20		переключение на группу уставок В (ВКЛ.)		■	■	■
21 Команды управления выключателями и сетью									
20	21	1	20		включение/замыкание (ВКЛ.)	■	■	■	■
					отключение/размыкание (ОТКЛ.)				
20	21	102	20		блокировка приоритетной группы (ВКЛ.)				■
					отмена блокировки приоритетной группы (ОТКЛ.)				
20	21	103	20		контроль синхронизма выполняется (ВКЛ.)				■
					контроль синхронизма не выполняется (ОТКЛ.)				
20	21	104	20		контроль напряжения выполняется (ВКЛ.)				■
					контроль напряжения не выполняется (ОТКЛ.)				
20	21	111	20		включение группы 1 (ВКЛ.)				■
					отключение группы 1 (ОТКЛ.)				
20	21	112	20		включение группы 2 (ВКЛ.)				■
					отключение группы 2 (ОТКЛ.)				
20	21	113	20		включение группы 3 (ВКЛ.)				■
					отключение группы 3 (ОТКЛ.)				
20	21	114	20		включение группы 4 (ВКЛ.)				■
					отключение группы 4 (ОТКЛ.)				
Другие команды									
20	105	101	20		возврат в исходное положение минимальной токовой защиты (ВКЛ.)			■	■
20	106	3	20		блокировка тепловой защиты (ВКЛ.)		■	■	■
					подтверждение тепловой защиты (ОТКЛ.)				
41 Logiram, группа 1 (Seram серии 80), ТС для пользователя									
20	41	106	20		ТС6				■
20	41	107	20		ТС7				■
20	41	110 - 117	20		ТС10 - ТС17				■
42 Logiram, группа 2 (Seram серии 80), ТС для пользователя									
20	42	121 - 129	20		ТС21 - ТС29				■
43 Logiram, группа 3 (Seram серии 80), ТС для пользователя									
20	43	149 - 164	20		ТС49 - ТС64				■

Представление

Интерфейсы (модули) связи Sepam конфигурируются с помощью программного обеспечения SFT 2841.

Модули ACE 969TP или ACE 969FO снабжены протоколом МЭК 60870-5-103.


После выбора интерфейса конфигурируются несколько категорий параметров:

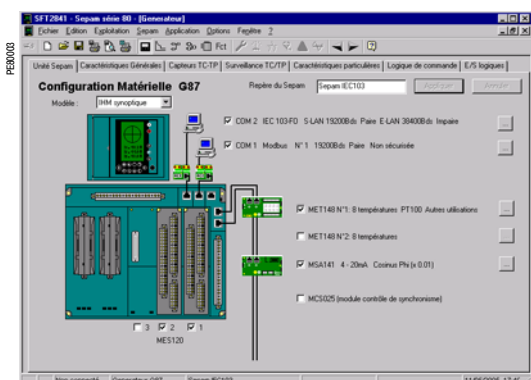
- параметры конфигурации физического соединения порта E-LAN;
- параметры конфигурации физического соединения порта S-LAN;
- параметры конфигурации функций, выполняемых по протоколу МЭК 60870-5-103 (дополнительные параметры порта S-LAN).

Доступ к параметрам конфигурации

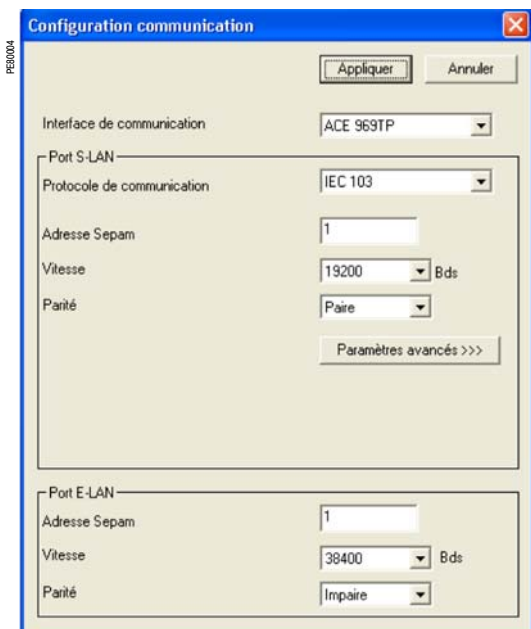
Доступ к этим параметрам обеспечивается с помощью окна "Конфигурация сети связи" программного обеспечения SFT 2841.

Для доступа к параметрам конфигурации необходимо выполнить следующие конфигурации Sepam:

- с помощью программы SFT 2841 вызвать экран. Этот экран отличается в зависимости от типа используемого Sepam (Sepam серий 20, 40 или 80);
- активировать опцию "Связь";
- нажать клавишу  : на дисплее появится окно "Конфигурация сети связи";
- выбрать тип используемого интерфейса, ACE 969TP или ACE 969FO;
- выбрать протокол связи МЭК 103 (порт S-LAN).



SFT 2841: конфигурация Sepam серии 80



Конфигурация физического соединения порта E-LAN модуля ACE 969TP

Конфигурация физического соединения порта E-LAN

Порт E-LAN интерфейсов связи ACE 969TP и ACE 969FO является портом 2-проводной линии связи RS 485.

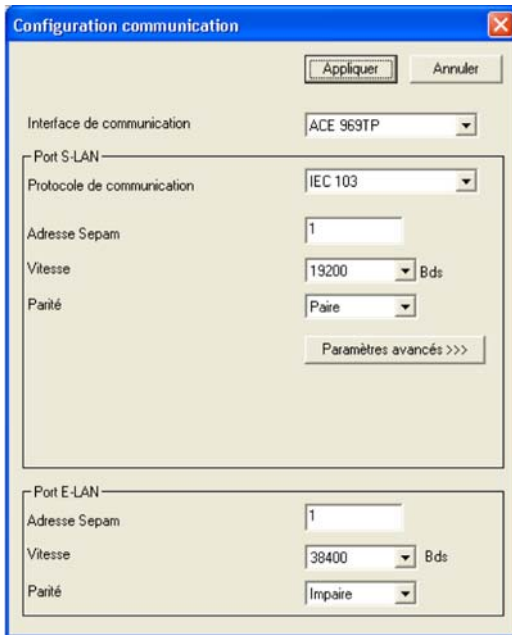
Параметры конфигурации физического соединения порта E-LAN следующие:

- адрес Sepam;
- скорость передачи;
- тип контроля четности.

Параметры	Заводские регулировки	Регулировка по умолчанию
адрес Sepam	1 - 247	1
скорость	4800, 9600, 19200 или 38400 бит/с	38400 бит/с
контроль четности	без контроля, четный или нечетный	нечетный

Рекомендации по конфигурированию

- Назначение адреса Sepam должно быть в обязательном порядке произведено до подключения Sepam к сети связи E-LAN.
- Также настоятельно рекомендуем до подключения к сети связи отрегулировать другие параметры конфигурации физического соединения.
- Изменение параметров конфигурации в нормальном режиме не нарушает работу Sepam, но приводит к повторной инициализации порта связи E-LAN. Если программное обеспечение SFT 2841 подключается к Sepam через сеть E-LAN, то связь между Sepam и SFT 2841 будет прервана.



Конфигурация физического соединения порта S-LAN модуля ACE 969TP

Конфигурация физического соединения порта S-LAN

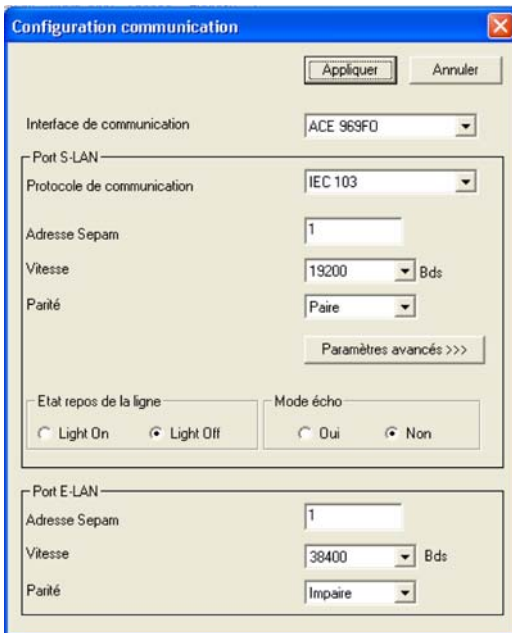
Параметры конфигурации различаются в соответствии с выбранным модулем связи: ACE 969TP или ACE 969FO.

Модуль ACE 969TP с портом S-LAN 2-проводной линии RS 485

Параметры конфигурации физического соединения порта S-LAN модуля ACE 969TP следующие:

- адрес Sepam;
- скорость передачи;
- тип контроля четности.

Параметры	Заводские регулировки	Регулировка по умолчанию
адрес Sepam	0 - 254	1
скорость	4800, 9600, 19200 или 38400 бит/с	19200 бит/с
контроль четности	без контроля, четный или нечетный	четный



Конфигурация физического соединения порта S-LAN модуля ACE 969FO

Модуль ACE 969FO с портом S-LAN оптоволоконной линии связи

Параметры конфигурации физического соединения порта S-LAN модуля ACE 969FO следующие:

- адрес Sepam;
- скорость передачи;
- тип контроля четности;
- нерабочее состояние линии: сигнальная лампа горит или не горит;
- режим "эхо": используется или не используется.

Режим "эхо" активируется, если Sepam подсоединен к сети связи по схеме оптического кольца.

Параметры	Заводские регулировки	Регулировка по умолчанию
адрес Sepam	0 - 254	1
скорость	4800, 9600, 19200 или 38400 бит/с	19200 бит/с
контроль четности	без контроля, четный или нечетный	четный
нерабочее состояние линии	лампа не горит или лампа горит	лампа не горит
режим "эхо"	используется (схема оптического кольца) или не используется (схема оптической звезды)	не используется

Рекомендации по конфигурированию

- Назначение адреса Sepam должно быть в обязательном порядке произведено до подключения Sepam к сети связи S-LAN.
- Также настоятельно рекомендуем до подключения к сети связи отрегулировать другие параметры конфигурации физического соединения.
- Изменение параметров конфигурации в нормальном режиме не нарушает работу Sepam, но приводит к повторной инициализации порта связи S-LAN.

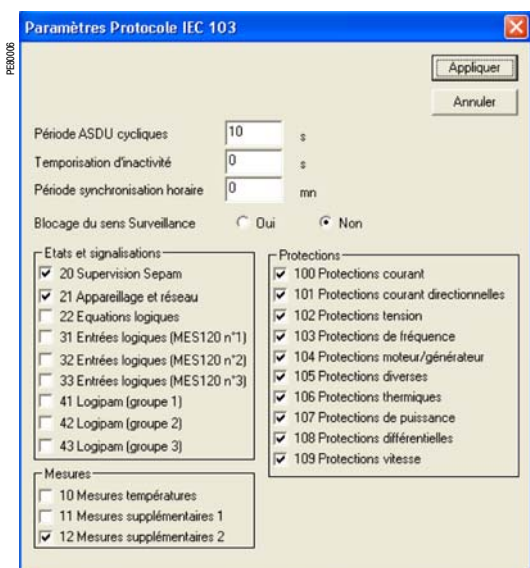
Конфигурация порта S-LAN по протоколу МЭК 60870-5-103

Конфигурация функций протокола МЭК 60870-5-103

Конфигурация функций протокола МЭК 60870-5-103 одинаковая, независимо от того, какой интерфейс связи используется: ACE 969TP или ACE 969FO.

С помощью кнопки "Дополнительные параметры" конфигурации ACE 969 на экране открывается окно "Параметры протокола МЭК 103" для конфигурирования:

- стандартных параметров, установленных в соответствии с нормой МЭК 60870-5-103;
- специальных данных Sepam для осуществления обмена с системой диспетчеризации.



Параметры протокола МЭК 60870-5-103

Конфигурирование стандартных параметров

Для протокола МЭК 60870-5-103 устанавливаются следующие стандартные параметры:

- период циклических ASDU;
- выдержка времени неактивного состояния;
- период временной синхронизации;
- блокировка режима контроля.

Период циклических ASDU

Период формирования и актуализации с помощью Sepam циклических данных (измерений).

Данный параметр, выраженный в секундах, устанавливается в соответствии с периодом опроса по этим данным, выполняемым системой диспетчеризации.

Выдержка времени неактивного состояния

В нормальном режиме система диспетчеризации регулярно направляет запросы Sepam. Каждый Sepam отслеживает активность системы диспетчеризации путем контроля регулярности запросов.

Если Sepam не получил запрос в течение установленного периода времени (выдержка времени неактивного состояния), то Sepam блокирует свой порт связи и больше не отвечает на последующие запросы системы диспетчеризации.

Для восстановления связи с заблокированным Sepam система диспетчеризации должна выполнить процедуру повторной инициализации.

Период временной синхронизации

Временная синхронизация обеспечивается путем передачи ASDU 6.

Если по истечении времени T (период временной синхронизации) данный ASDU не получен, Sepam определяет, что его внутренний таймер не синхронизирован и добавляет к данным с указанием даты и времени информацию "время не выставлено".

Блокировка режима контроля

Sepam может приостановить выдачу данных в режиме контроля в соответствии с процедурой по протоколу МЭК 60870-5-103.

Параметры	Заводские регулировки	Регулировка по умолчанию
период циклических ASDU	0 - 60 секунд	10 секунд
выдержка времени неактивного состояния	0 - 60000 секунд	0 (не установлено)
период временной синхронизации	0 - 60000 минут	0
блокировка режима "Контроль"	нет или есть	нет

Выбор данных для обмена

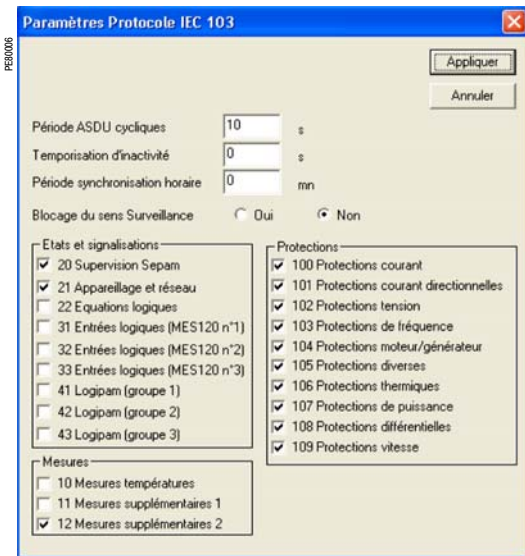
Специальные данные Sepam сгруппированы в трех подразделах:

- состояния и сигналы;
- защиты;
- измерения.

В каждом подразделе данные распределены по функциональным группам. Функциональная группа идентифицируется по номеру функции (FUN).

В окне конфигурирования можно выбрать группы данных, которые будут использоваться в обмене с системой диспетчеризации.

Во избежание необоснованной перегрузки линии связи следует выбирать только группы данных, требуемые для применения (в частности, в ответ на общий запрос системы диспетчеризации).



Параметры протокола МЭК 60870-5-103

FUN	Функция	Sepam серии 20		Sepam серии 40	Sepam серии 80
		B2X	Другие устр-ва		
Состояния и сигналы					
20	контроль Sepam	■	■	■	■
21	выключатели и сеть	NA	■	■	■
22	логические уравнения	NA	NA	□	□
31	логические входы (модуль MES № 1)	□	□	□	□
32	логические входы (модуль MES № 2)	NA	NA	NA	□
33	логические входы (модуль MES № 3)	NA	NA	NA	□
41	Logipam, группа 1	NA	NA	NA	□
42	Logipam, группа 2	NA	NA	NA	□
43	Logipam, группа 3	NA	NA	NA	□
Защиты					
100	защита по току	NA	■	■	■
101	направленная токовая защита	NA	NA	■	■
102	защита по напряжению	■	NA	■	■
103	защита по частоте	■	NA	■	■
104	защита двигателя/генератора	NA	■	■	■
105	прочие функции защиты	NA	■	■	■
106	тепловая защита	NA	■	■	■
107	защита по мощности	NA	NA	■	■
108	дифференциальная защита	NA	NA	NA	■
109	защита по скорости	NA	NA	NA	■
Измерения					
10	измерение температуры	NA	□	□	□
11	дополнительные измерения 1	■	■	■	■
12	дополнительные измерения 2	NA	NA	NA	□

- Предусмотренная и выбранная по умолчанию функция.
- Предусмотренная, не выбранная по умолчанию функция.

NA (Non Applicable, не используется) - функция, не предусмотренная для Sepam какой-либо серии и не представленная в окне "Параметры протокола МЭК 103".

Руководство по установке и Руководство по эксплуатации Seram

Установка и подключение модулей связи осуществляется в соответствии с указаниями, содержащимися в каждом из руководств по эксплуатации устройств Seram:

- Руководство по эксплуатации Seram серии 20, каталожный номер PCRED301005FR;
- Руководство по эксплуатации Seram серии 40, каталожный номер PCRED301006FR;
- Руководство по эксплуатации Seram серии 80, каталожный номер SEPED303003FR.

Предварительные проверки

Выполняются следующие предварительные проверки:

- проверка подключения модуля ACE 969 к базовому блоку Seram с помощью кабеля CCA 612;
- проверка включения оперативного питания модуля ACE 969;
- проверка подключения порта связи S-LAN модуля ACE 969;
- проверка полной конфигурации модуля ACE 969.

Проверка работы модуля ACE 969

Проверка работы модуля ACE 969 выполняется с помощью:

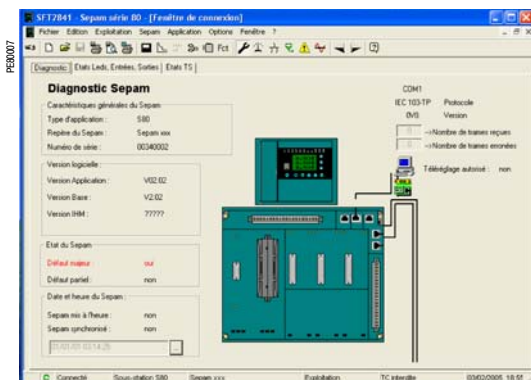
- сигнальных ламп на передней панели ACE 969;
- данных, доступ к которым обеспечивается с помощью программного обеспечения SFT 2841, подключенного к Seram:
 - на экране "Диагностика";
 - на экранах конфигурации сети связи.

Сигнальные лампы модуля ACE 969

- зеленая сигнальная лампа "on" (вкл.) указывает, что модуль ACE 969 включен;
- красная сигнальная лампа "key" (ключ) указывает состояние модуля ACE 969:
 - лампа не горит, когда ACE 969 сконфигурирован и линия связи активирована;
 - лампа мигает, если конфигурация ACE 969 выполнена неправильно или если ACE 969 не сконфигурирован;
 - лампа горит, если ACE 969 поврежден;
- сигнальная лампа S-LAN Tx мигает, когда Seram осуществляет передачу;
- сигнальная лампа S-LAN Rx мигает, когда Seram осуществляет прием.



Модуль связи ACE 969TP



SFT 2841: экран "Диагностика Seram серии 80"

Диагностика с помощью программного обеспечения SFT 2841

Экран "Диагностика Seram"

Использование программного обеспечения SFT 2841 в подключенном к Seram режиме позволяет пользователю получить данные о состоянии Seram в целом и о состоянии сети связи Seram, в частности.

Все данные о состоянии Seram выводятся на экран "Диагностика Seram".

Диагностика сети связи Seram

Пользователь имеет возможность получить следующие данные, которые помогают ему идентифицировать оборудование и решить проблемы связи:

- наименование конфигурированного протокола;
- номер версии интерфейса МЭК 60870-5-103;
- количество правильных полученных кадров;
- количество кадров, полученных с ошибкой.

Эти два счетчика повторно устанавливаются на 0 при следующих событиях:

- когда счетчик достигает максимального значения (65535);
- при отключении оперативного питания Seram;
- в случае изменения параметров связи.

Помощь в поиске и устранении возможных неисправностей

Правильная работа линии связи между Seram и системой диспетчеризации по протоколу МЭК 60870-5-103 подтверждается следующими данными диагностики:

- состоянием сигнальных ламп на передней панели модуля ACE 969:
 - зеленая сигнальная лампа "on" горит;
 - красная сигнальная лампа "key" не горит;
 - сигнальные лампы S-LAN Rx и Tx мигают;
- экраном "Диагностика Seram":
 - наименование конфигурированного протокола: МЭК 60870-5-103;
 - номер версии интерфейса МЭК 60870-5-103;
 - количество правильных полученных кадров, регулярно растет;
 - количество кадров, полученных с ошибкой, не изменяется.

Отклонение от приведенных значений диагностики означает нарушение связи между Seram и системой диспетчеризацией. В таблице ниже указаны различные вероятные причины неисправностей и способы их устранения.

Состояние сигнальных ламп		Вероятная причина	Действие / способ устранения неисправности
Сигнальные лампы модуля ACE 969	Данные диагностики с помощью SFT 2841		
сигнальная лампа "on" не горит	Протокол = ???? и/или версия = ????	Нет питания модуля ACE 969	Проверьте оперативное питание модуля ACE 969
сигнальная лампа "key" горит	Протокол = ???? и/или версия = ????	Модуль ACE 969 поврежден	Замените модуль ACE 969
сигнальная лампа "key" мигает	Протокол = ???? и/или версия = ????	Модуль ACE 969 не сконфигурирован	Выполните конфигурирование модуля ACE 969 с помощью программного обеспечения SFT 2841
		Модуль ACE 969 не подключен к Seram	Проверьте подключение модуля ACE 969 к Seram
		Неправильная конфигурация модуля ACE 969	С помощью программного обеспечения SFT 2841 проверьте выбор интерфейса: ACE 969TP или ACE 969FO
сигнальная лампа S-LAN Rx мигает	Показания счетчика кадров, полученных с ошибкой, изменяются	Неправильная конфигурация физического соединения модуля ACE 969	С помощью программного обеспечения SFT 2841 проверьте установку следующих параметров: скорость передачи, контроль четности
		Неправильный выбор протокола связи	Проверьте выбор протокола связи
		Плохое подсоединение сети S-LAN	Проверьте подсоединение сети S-LAN и распределенное питание линии связи RS 485
сигнальная лампа S-LAN Rx мигает	Показания счетчиков кадров не изменяются	Система диспетчеризации не ведет передачу, адресованную Seram	С помощью программного обеспечения SFT 2841 проверьте установку параметра "Адрес Seram" и убедитесь, что система диспетчеризации направляет кадры, адресованные Seram
		Неправильный выбор протокола связи	Проверьте выбранный протокол связи
сигнальная лампа S-LAN Rx не горит		Система диспетчеризации не выдает кадры в сеть	Проверьте правильную работу системы диспетчеризации
		Плохое подсоединение сети S-LAN	Проверьте подсоединение сети S-LAN и распределенное питание линии связи RS 485

Представление

Данные контроля и управления, выдаваемые Seram, кодируются в соответствии со структурой стандартных ASDU, указанной в стандарте МЭК 60870-5-103.

ASDU	COT	Режим контроля	Режим управления	Описание
1	1	■		изменение состояния
1	9	■		состояние при ответе на общий запрос
2	1	■		защита от сигнала ОТКЛ.
5	4,5	■		идентификация
9	2	■		измерения
20	20		■	команды

Кодирование данных о состоянии: ASDU 1 и ASDU 2

Данные о состоянии и сигналы Seram кодируются с помощью ASDU 1 и ASDU2. Получение этих данных осуществляется по запросу на просмотр данных класса 1.

ASDU 1

Байты

1	1
2	81ч
3	1 или 9
4	
5	
6	
7	
8	
9	Временная метка
10	
11	
12	

Описание

Номер ASDU
Квалификатор структуры
COT: 1 (произвольно) или 9 (ответ на общий запрос)
Общий адрес ASDU: адрес Seram
FUN: номер функции
INF: номер данных
DPI (Double Point Information, данные с двойной точкой):
1 = OFF (ОТКЛ.) – 2 = ON (ВКЛ.)
Миллисекунды (байт низшего разряда)
Миллисекунды (байт высшего разряда)
Минуты + бит отмены (бит высшего разряда)
Часы + бит летнего времени (бит высшего разряда)
Дополнительная информация: 0, если COT = 1
Номер общего запроса, если COT = 9

ASDU 2

Байты

1	2
2	81ч
3	1
4	
5	
6	
7	
8	0
9	0
10	0
11	0
12	
13	Временная метка
14	
15	
16	

Описание

Номер ASDU
Квалификатор структуры
COT: 1 (произвольно)
Общий адрес ASDU: адрес Seram
FUN: номер функции
INF: номер данных
DPI (Double Point Information, данные с двойной точкой):
1 = OFF (ОТКЛ.) – 2 = ON (ВКЛ.)
REL: относительное время, прошедшее с момента появления повреждения до отключения (не устанавливается Seram)
FAN: номер повреждения (не устанавливается Seram)
Миллисекунды (байт низшего разряда)
Миллисекунды (байт высшего разряда)
Минуты + бит отмены (бит высшего разряда)
Часы + бит летнего времени (бит высшего разряда)
Дополнительная информация: 0, если COT = 1
Номер общего запроса, если COT = 9

Идентификация Seram: ASDU 5

ASDU 5 выдается Seram в ответ на команды инициализации, направляемые "ведущим":

- Reset CU (Reset Communication Unit, сброс блока связи);
- Reset FCB (Reset Frame Count Bit, сброс бита счета кадра).

Связь по протоколу МЭК 60870-5-103 устанавливается только после инициализации "ведущим". В ответ на этот запрос об инициализации Seram выдает два последовательных сообщения типа ASDU 5.

Передача ASDU 5 в ответ на команду Reset CU

Первое сообщение ASDU 5: COT = 4 (сброс CU) и INF = 3

Второе сообщение ASDU 5: COT = 5 (пуск / повторный пуск) и INF = 4

Передача ASDU 5 в ответ на команду Reset FCB

Первое сообщение ASDU 5: COT = 3 (сброс FCB) и INF = 2

Второе сообщение ASDU 5: COT = 5 (пуск / повторный пуск) и INF = 4

Когда связь установлена, и "ведущий" направляет новый запрос об инициализации, выдается только первое сообщение ASDU5.

ASDU 5

Байты

1	5
2	81ч
3	COT
4	@
5	FUN
6	INF
7	2
8	"M"
9	"G"
10	" "
11	"S"
12	"E"
13	"P"
14	"A"
15	"M"
16	"G"
17	"4"
18	"0"
19	" "

Описание

Номер ASDU

Квалификатор структуры

COT: 3, 4 или 5

Общий адрес ASDU: адрес Seram

FUN: номер функции

INF: номер данных 2, 3 или 4

Уровень совместимости

(уровень 2: Seram не поддерживает общее обслуживание по протоколу МЭК 60870-5-103)

Идентификация изготовителя (8 символов ASCII)

"MG SEPAM"

Идентификация прикладного программного обеспечения (4 символа ASCII)

Например, "G40" для Seram серии 40, применение для генератора

Кодирование данных измерений: ASDU 9

Данные измерений Seram кодируются с помощью ASDU 9.
Получение этих данных осуществляется по запросу на просмотр данных класса 2.

Размер ASDU 9 зависит от количества представленных результатов измерений.
Количество измерений указывается в поле "Квалификатор" структуры.

ASDU 9

Байты		Описание
1	9	Номер ASDU
2	n	Количество результатов измерений, закодированных в ASDU
3	2	COT: 2 (циклично)
4	@	Общий адрес ASDU: адрес Seram
5	FUN	FUN: номер функции
6	INF	INF: номер данных
7	MES 1	Измерение 1 (байт низшего разряда)
8		Измерение 1 (байт высшего разряда)
...	...	
...	...	
...	MES n	Измерение n (байт низшего разряда)
Zz		Измерение n (байт высшего разряда)

Где Zz = 8 + 2 x (n - 1)

Каждое измерение кодируется на 2 байтах.
Выдаваемое значение является величиной, стандартизованной в соответствии со стандартом МЭК 60870-5-103, и кодируется на 13 битах с дополнением до 2 (биты 3 - 15). Это значение сравнивается с эталонной величиной.

Бит 0 - бит переполнения (OV: Overflow).

Бит 1 - бит ошибки (ERR).

Бит 2 - бит резерва (RES); всегда считывается как 0.

Байт высшего разряда								Байт низшего разряда							
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Величина, стандартизованная по МЭК, со знаком на 13 битах													RES	ERR	OV

Действительное значение, измеренное Seram, получается с использованием величины, стандартизованной по МЭК, по следующей формуле:

$$\text{Измеренное значение} = \text{Эталонная величина} \times \frac{\text{Величина, стандартизованная по МЭК} + 1}{2^{12}}$$

Seram выдает данные различных типов измерений, для которых имеются следующие эталонные величины:

Типы измерений	Эталонная величина	Динамика
ток	1,2 x номинальный ток	120%
напряжение	1,2 x номинальное напряжение	120%
мощность (P, Q)	1,2 x U x I x √3	120%
частота	1,2 x номинальная частота	120%
коэффициент небаланса, коэффициент гармоник и т.д.	1,2	120%
cos φ	1	100%
температура	200 °C	100%

Например, если номинальный ток в Seram установлен на 630 А, величина тока в кодировке 3251 представляет измеренное значение тока, равное 600 А.

Величина 3251 (0CB3h) кодируется следующим образом:

Байт высшего разряда								Байт низшего разряда										
Величина, стандартизованная по МЭК, со знаком на 13 битах															RES	ERR	OV	
0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
C			B					3			0	0	0					

Кодирование команд: ASDU 20

Передача команд управления на Seram (ввод в работу / выведение из работы функций, отключение/ включение, команды телеуправления и т.д.) осуществляется посредством ASDU 20.

Seram всегда подтверждает команду и в ответ выдает сообщение о ее приеме посредством ASDU 1 (COT 20).

ASDU "Общая команда" содержит идентификационный номер (Return Information Identifier, идентификатор данных возврата, от 0 до 255), который "ведущий" выбирает произвольно. Этот номер копируется Seram в ASDU "Прием команды", чтобы обеспечить связь с ASDU "Команда". Величина команды кодируется в байте DCI (Double Command Information, данные двойной команды); заводские регулировки следующие: OFF (ВЫКЛ.) (1) и ON (ВКЛ.) (2).

ASDU 20

Байты

1	20
2	81h
3	20
4	@
5	FUN
6	INF
7	DCI
8	RII

Описание

Номер ASDU

Квалификатор структуры

COT: 20 (общая команда)

Общий адрес ASDU: адрес Seram

FUN: номер функции

INF: номер данных

DCI (Double Command Information): 1=OFF – 2=ON

RII: идентификационный номер

Приложение 2

Передача файлов

Общие положения

Представление

Серат выполняет запись в виде файлов данных, выдаваемых функциями регистрации:

- осциллограмм аварийных режимов (Серат серий 20, 40 и 80);
- контекстов отключения (только Серат серии 80).

Эти файлы могут восстанавливаться с помощью процедуры передачи, основанной на специальных ASDU 254 и 255.

Типы передаваемых файлов

Описание

Серат осуществляет передачу системе диспетчеризации следующих файлов:

- 1 файл списка DR (Disturbance Records, записи осциллограмм аварийных режимов), который содержит данные, необходимые для передачи файлов "Осциллограммы аварийных режимов", зарегистрированные Серат;
- 1 файл списка TR (Tripping Records, записи отключений), который содержит данные, необходимые для передачи файлов "Контексты отключения", зарегистрированные Серат;
- файлы "Осциллограммы аварийных режимов", которые содержат данные, зарегистрированные Серат при наступлении события функцией осциллографии;
- файлы "Контексты отключения", которые содержат данные, зарегистрированные Серат при отключении.

Имена файлов

Каждый файл идентифицируется по имени, закодированному символами ASCII.

Файл	Имя файла	Размер имени файла (в байтах)
Список DR	DR	2
Осциллограммы аварийных режимов	DR\yyyy-mm-dd-hh-mn-sssss	25
Список TR	TR	2
Контексты отключения	TR\yyyy-mm-dd-hh-mn-sssss	5

Имя файлов "Осциллограммы аварийных режимов" и "Контексты отключения" кодируется с указанием даты регистрации файла Серат:

- yyyy: год, закодированный в 4 символах ASCII;
- mm: месяц, закодированный в 2 символах ASCII, от 01 до 12;
- dd: день, закодированный в 2 символах ASCII, от 01 до 31;
- hh: часы, закодированные в 2 символах ASCII, от 00 до 23;
- mn: минуты, закодированные в 2 символах ASCII, от 00 до 59;
- ssss: миллисекунды, закодированные в 5 символах ASCII, от 00000 – 59999.

Принцип передачи данных

Передача файла "Осциллограммы аварийных режимов" устройством Серат системе диспетчеризации осуществляется в три этапа:

1. Считывание системой диспетчеризации файла списка DR.
2. Интерпретация системой диспетчеризации содержания файла DR для идентификации файла "Осциллограммы аварийных режимов", передача которого должна выполняться.
3. Считывание выбранного файла "Осциллограммы аварийных режимов".

Передача файла "Контексты отключения" устройством Серат системе диспетчеризации осуществляется по тому же принципу, с использованием файла списка TR.

Считывание файлов

Процедура

Для считывания файлов (файлов списков и файлов данных) применяется одна и та же процедура. Процедура заключается в обмене информацией между системой диспетчеризации и Seram по принципу диалога "запрос/ответ".

- Система диспетчеризации направляет запросы, основанные на ASDU 254 (специальный ASDU).
- Ответы Seram восстанавливаются системой диспетчеризации по запросу о просмотре данных класса 1. Ответы Seram основаны на ASDU 255 (специальный ASDU).

Считывание файла выполняется в три этапа:

1. Открытие файла, который необходимо передать, по процедуре запрос/ответ: Open (открыть).
2. Передача данных файла в виде последовательности запросов/ответов: Read Block (считать блок).
3. Закрытие файла с помощью запроса/ответа: Close (закрыть).

Примечание

- Только один файл может быть открыт за один раз: таким образом, после считывания необходимо закрыть список, чтобы иметь возможность считать один из файлов этого списка.
- Для открытого файла допускается только одна передача за раз.
- Блок данных содержит не более 238 байтов. Количество запросов Read Block (считать блок), необходимых для передачи файла, зависит от размера файла.

Запросы и ответы ASDU

ASDU	FUN	Режим управления	Режим контроля	Описание
254	105	■		Запрос Open (открыть)
255	105		■	Ответ Open (открыть)
254	101	■		Запрос Read Block (считать блок)
255	101		■	Положительный ответ Read Block (считать блок)
255	103		■	Отрицательный ответ Read Block (считать блок)
254	106	■		Запрос Close (закрыть)
255	106		■	Ответ Close (закрыть)

Приложение 2 Передача файлов Общие положения

Контроль и обработка данных в случае ошибки

Серат выполняет комплекс проверок для обеспечения надлежащего считывания файла. В случае ошибки, возникшей в процессе считывания файла, Серат производит автоматическое закрытие файла.

Контроль последовательности номеров блоков

Нумерация блоков данных начинается с 0. Считывание блоков выполняется в порядке возрастания номеров.

Можно производить многократное повторное считывание одного и того же блока i , пока не поступит запрос на считывание следующего блока $i+1$.

В случае ошибки в последовательности по номеру блока, указанного в запросе Read Block (считать блок), выдается отрицательный ответ Read Block (состояние = неверный номер блока).

Контроль целостности данных

Файл "Осциллограммы аварийных режимов" или "Контексты отключения", имеющийся в Серат, может быть перезаписан в любой момент новой записью в случае появления нового события. Если выполняется считывание файла, целостность данных, принятых системой диспетчеризации, нарушается. В этом случае Серат указывает на ошибку в ответе Close (закрыть) (состояние = файл поврежден).

Контроль состояния неактивности: прекращение считывания

Когда считывание файла инициировано на протяжении всего периода считывания Серат осуществляет управление таймером неактивности. Если между двумя запросами Read Block (считать блок) или между последним запросом Read Block и запросом Close (закрыть) прошло более 60 секунд, Серат автоматически закрывает файл. При этом Серат выдает произвольный ответ Close (состояние = файл закрыт из-за неактивности передачи).

Отчеты о выполнении операции

В ответах Серат содержится отчет о выполнении операции, закодированный в поле Status ("Состояние") ASDU 255.

В таблице ниже указаны возможные значения поля Status:

Состояние	Описание
0	ОК
3	Ответ с ошибкой Open (открыть): несуществующий файл
5	Ответ с ошибкой Open (открыть): файл уже открыт
6	Отрицательный ответ Read Block (считать блок) и ответ с ошибкой Close (закрыть): идентификатор файла неправильный
16	Отрицательный ответ Read Block (считать блок) и ответ с ошибкой Close (закрыть): файл не открыт
17	Произвольный ответ Close (закрыть): файл закрыт из-за неактивности передачи
19	Ответ с ошибкой Close (закрыть): файл поврежден
20	Отрицательный ответ Read Block (считать блок): неверный номер блока

Представление

С помощью ASDU 254 и 255 обеспечивается выполнение трех этапов, необходимых для считывания файла:

- открытие файла;
- считывание блоков данных;
- закрытие файла.

Для каждого этапа дается кодировка запроса, направляемого супервизором (ASDU 254), а затем кодировка ответа Setam (ASDU 255).

Открытие файла

Запрос Open (открыть)

Поле	Размер (байты)	Описание
254	1	Номер ASDU
105	1	Номер функции FUN
X	1	Номер запроса, произвольно выбранный системой диспетчеризации
n	1	Длина имени файла, который требуется открыть
Байт 1 ... Байт n	n	Имя файла, который требуется открыть

Ответ Open (открыть)

Поле	Размер (байты)	Описание
255	1	Номер ASDU
105	1	Номер функции FUN
X	1	Номер соответствующего запроса Open
Состояние	1	Отчет о выполнении операции
Низший разряд	4	Идентификатор файла
_____		Данный идентификатор должен использоваться в запросах Read Блок (считать блок), а затем в запросах Close (закрыть)

Высший разряд	4	Размер файла в байтах (значение на 32 битах)
Низший разряд		

Высший разряд		

Считывание блока данных

Запрос Read Block (считать блок)

Поле	Размер (байты)	Описание
254	1	Номер ASDU
101	1	Номер функции FUN
	4	Идентификатор открытого файла (выдается Seram в ответе Open (открыть))
	1	Номер блока, который требуется считать, от 0 до 127

Положительный ответ Read Block (считать блок)

Поле	Размер (байты)	Описание
255	1	Номер ASDU
101	1	Номер функции FUN
	4	Идентификатор открытого файла
	1	Номер считанного блока (+80 ч, если блок является последним)
n	1	Размер блока в байтах
Байт 1 ... Байт n	n	Данные блока

Для последнего блока Seram устанавливает бит высшего разряда поля "Номер блока" на 1.

Отрицательный ответ Read Block (считать блок)

Поле	Размер (байты)	Описание
255	1	Номер ASDU
103	1	Номер функции FUN
	4	Идентификатор открытого файла
Состояние	1	Отчет об ошибке

Заккрытие файла

Запрос Close (заккрыть)

Поле	Размер (байты)	Описание
254	1	Номер ASDU
106	1	Номер функции FUN
X	1	Номер запроса, произвольно выбранный системой диспетчеризации
	4	Идентификатор открытого файла (выдается Seram в ответе Open (открыть))

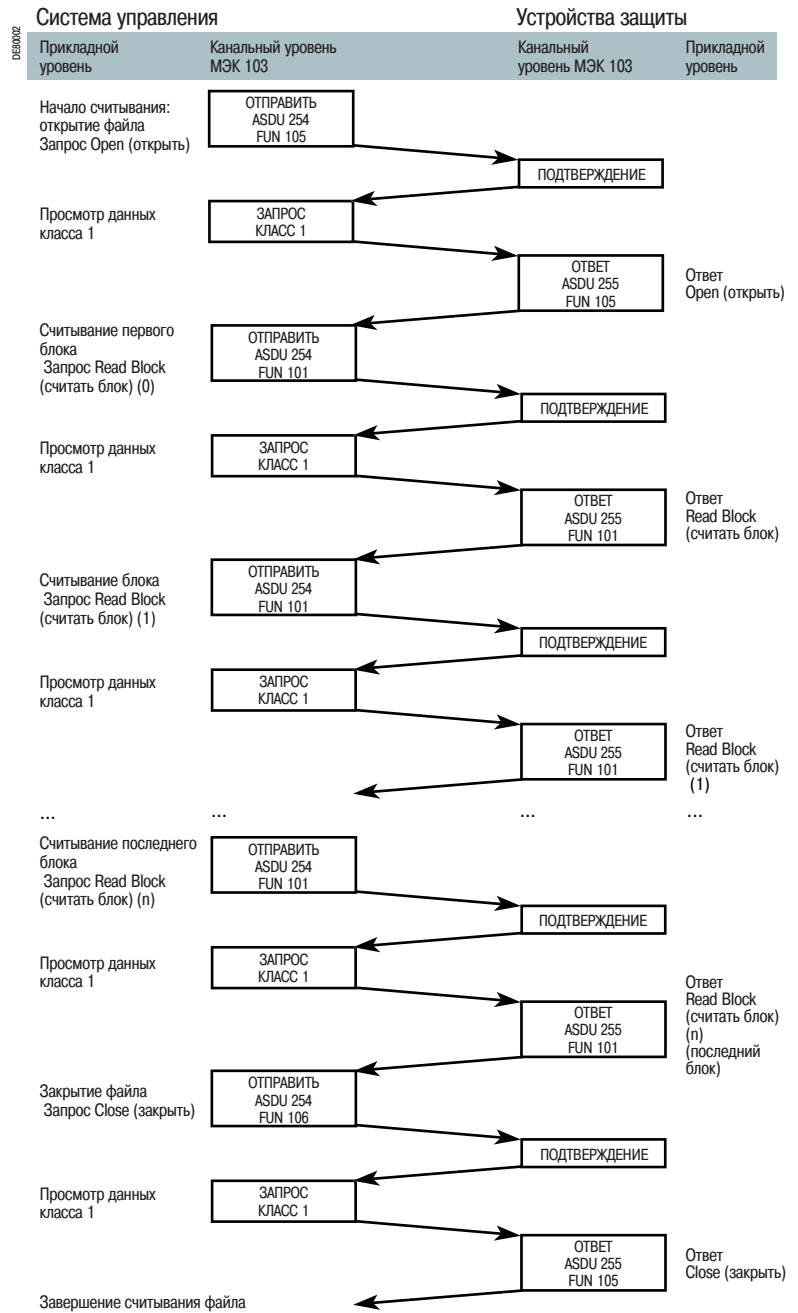
Ответ Close (заккрыть)

Поле	Размер (байты)	Описание
255	1	Номер ASDU
106	1	Номер функции FUN
X	1	Номер соответствующего запроса Close
	4	Идентификатор открытого файла (выдается Seram в ответе Open (открыть))
Состояние	1	Отчет о выполнении операции

Приложение 2 Передача файлов

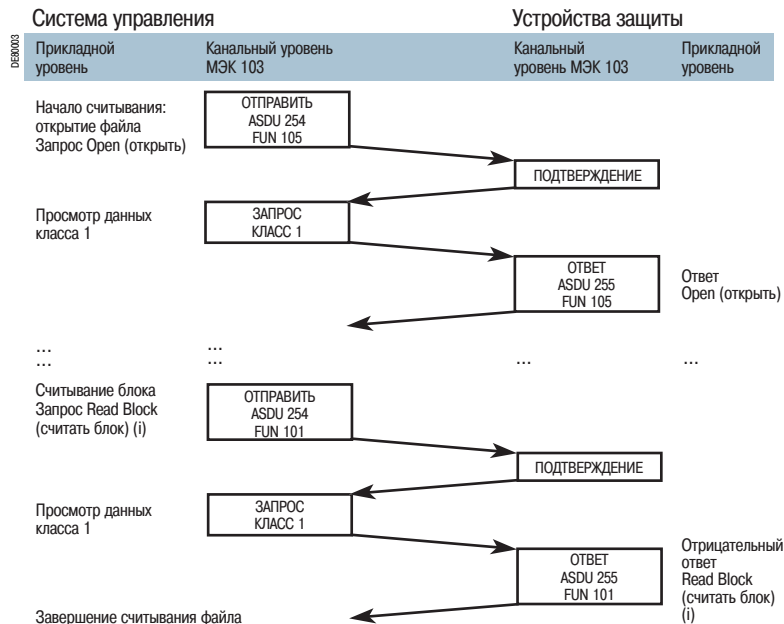
Последовательность кадров обмена для считывания файла

Пример 1. Полное считывание без ошибки



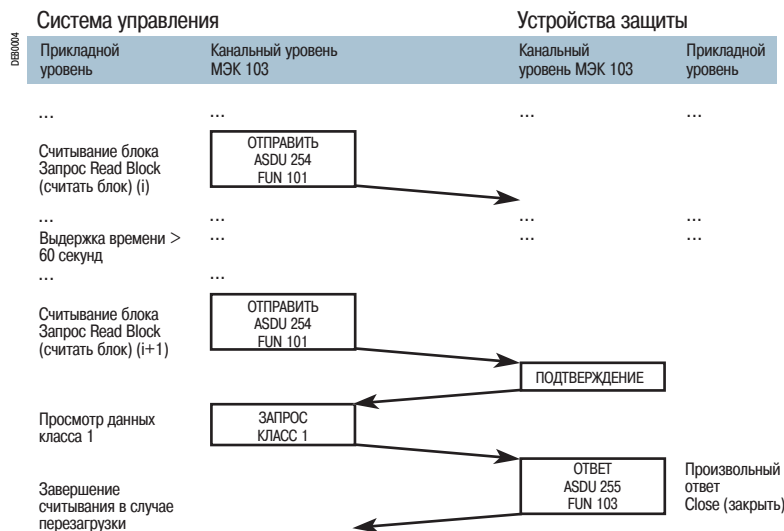
Приложение 2 Передача файлов Последовательность кадров обмена для считывания файла

Пример 2. Прерывание считывания в случае ошибки (отрицательный ответ Read Block)



В случае ошибки по запросу Read Block (считать блок) Seram выдает отрицательный ответ Read Block и автоматически закрывает открытый файл.

Пример 3. Прерывание считывания в случае перезагрузки Seram (произвольный ответ Close)

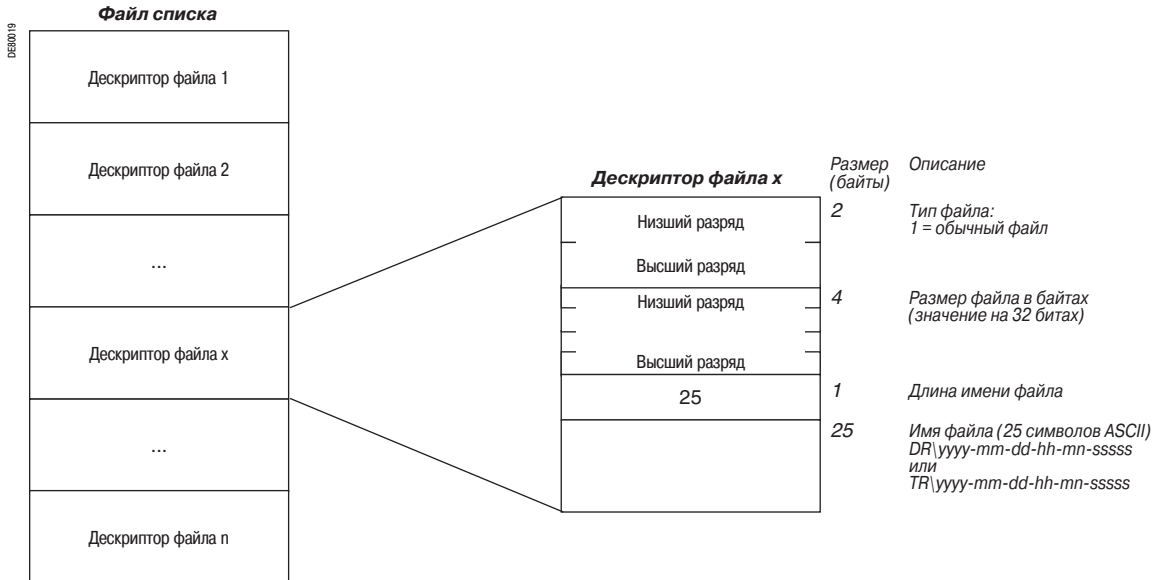


Если между двумя запросами Read Block (считать блок) или между последним запросом Read Block и запросом Close (закреть) прошло более 60 секунд, Seram автоматически закрывает файл. Seram выдает произвольный ответ Close (состояние = файл закрыт из-за неактивности передачи).

Приложение 2 Передача файлов Использование файлов системой диспетчеризации

Файлы списка DR или TR

Файл списка (справочный файл) представляет собой список дескрипторов файла.



Файл "Осциллограммы аварийных режимов" DR\yyyy-mm-dd-hh-mn-sssss

Записи осциллограмм аварийных режимов, выполненные Sepam, кодируются в формате COMTRADE. Данный формат является форматом, который используется также протоколом МЭК 60870-5-103 (только процедура считывания отличается от процедуры, определенной стандартом МЭК 60870-5-103).

Запись осциллографии COMTRADE состоит из двух стандартизованных файлов:

- файл .CFG, содержащий параметры конфигурации (описание зарегистрированных аналоговых и цифровых каналов, указание характеристик выборки);
- файл .DAT, содержащий выборочные значения, записанные для каждого канала.

Файл осциллограмм аварийных режимов DR\yyyy-mm-dd-hh-mn-sssss, составленный Sepam, имеет такую организацию, чтобы обеспечить возможность восстановления файлов .CFG и .DAT.

Структура файла DR\yyyy-mm-dd-hh-mn-sssss

	Размер (байты)	Описание
Низший разряд	2	Размер в байтах (n) зоны данных конфигурации .CFG (значение на 16 битах)
Высший разряд	4	
Зона .CFG	n	Параметры конфигурации (файл .CFG, формат ASCII)
Зона .DAT	x	Выборочные значения (файл .DAT, двоичный формат)

Приложение 2 Передача файлов Использование файлов системой диспетчеризации

Файлы "Контексты отключения"

TR\yyyy-mm-dd-hh-mn-sssss

Файл "Контексты отключения" содержит данные результатов измерений, записанных Setpm в момент отключения функцией защиты.

Файл состоит из двух частей:

- дата контекста, закодированная на 8 байтах;
- список измерений, в котором каждое измерение закодировано на 32 битах (4 байта).

Структура файла TR\yyyy-mm-dd-hh-mn-sssss

	Размер (байты)	Описание
Дата	8	Дата контекста
Измерение 1	4	Список из 44 измерений Каждое измерение представляет собой цифровое значение на 32 битах, закодированное на 4 байтах в направлении "высший разряд - низший разряд".
...		
...		
Измерение 44	4	

Дата контекста отключения кодируется на 8 байтах:

	7	6	5	4	3	2	1	0
1	Резерв							
2	Год							
3	0	0	0	0	Месяц			
4	0	0	0	День				
5	0	0	0	Часы				
6	0	0	Минуты					
7	Миллисекунды (высший разряд)							
8	Миллисекунды (низший разряд)							

Значение резерва, всегда считывается как 0
Год, от 0 до 99
Месяц, от 1 до 12
День, от 1 до 31
Часы, от 0 до 24
Минуты, от 0 до 59
Миллисекунды, от 0 до 59999

Приложение 2

Передача файлов

Использование файлов системой диспетчеризации

Контекст отключения включает результаты 44 видов измерений, указанные в таблице ниже.

Номер	Данные	Формат	Единица измерения
1	ток отключения фазы 1 (Itrip1)	32NS	0,1 А
2	ток отключения фазы 2 (Itrip2)	32NS	0,1 А
3	ток отключения фазы 3 (Itrip3)	32NS	0,1 А
4	ток нулевой последовательности (IOS)	32NS	0,1 А
5	ток нулевой последовательности (IO)	32NS	0,1 А
6	ток обратной последовательности (Ii)	32NS	0,1 А
7	линейное напряжение (U21)	32NS	1 В
8	линейное напряжение (U32)	32NS	1 В
9	линейное напряжение (U13)	32NS	1 В
10	фазное напряжение (V1)	32NS	1 В
11	фазное напряжение (V2)	32NS	1 В
12	фазное напряжение (V3)	32NS	1 В
13	напряжение нулевой последовательности (V0)	32NS	1 В
14	напряжение прямой последовательности (Vd)	32NS	1 В
15	напряжение обратной последовательности (Vi)	32NS	1 В
16	частота (f)	32NS	0,01 Гц
17	активная мощность (P)	32S	1 кВт
18	реактивная мощность (Q)	32S	1 квар
19	полная мощность (S)	32S	1 кВА
20	добавочный ток отключения (I'trip1)	32NS	0,1 А
21	добавочный ток отключения (I'trip2)	32NS	0,1 А
22	добавочный ток отключения (I'trip3)	32NS	0,1 А
23	добавочный ток нулевой последовательности (I'0S)	32NS	0,1 А
24	добавочный ток нулевой последовательности (I'0)	32NS	0,1 А
25	добавочный ток обратной последовательности (I'i)	32NS	0,1 А
26	линейное напряжение (U'21)	32NS	1 В
27	линейное напряжение (U'32)	32NS	1 В
28	линейное напряжение (U'13)	32NS	1 В
29	фазное напряжение (V'1)	32NS	1 В
30	фазное напряжение (V'2)	32NS	1 В
31	фазное напряжение (V'3)	32NS	1 В
32	напряжение нулевой последовательности (V'0)	32NS	1 В
33	напряжение прямой последовательности (V'd)	32NS	1 В
34	напряжение обратной последовательности (V'i)	32NS	1 В
35	частота (f')	32NS	0,01 Гц
36	напряжение нейтрали (Vnt)	32NS	1 В
37	напряжение НЗ нейтрали (V3nt)	32NS	0,1 %
38	напряжение НЗ нулевой последовательности (V3r)	32NS	0,1 %
39	дифференциальный ток (Id1)	32NS	0,1 А
40	дифференциальный ток (Id2)	32NS	0,1 А
41	дифференциальный ток (Id3)	32NS	0,1 А
42	сквозной ток (It1)	32NS	0,1 А
43	сквозной ток (It2)	32NS	0,1 А
44	сквозной ток (It3)	32NS	0,1 А

Измерения контекста отключения являются цифровыми значениями 32 битов, закодированными на 4 байтах в направлении "высший разряд – низший разряд".

Используются следующие форматы:

- 32 NS: величина без знака на 32 битах;
- 32 S: величина со знаком на 32 битах.

Schneider Electric в странах СНГ

Беларусь

Минск

220004, пр-т Победителей, 5, офис 502
Тел.: (37517) 203 75 50
Факс: (37517) 203 97 61

Казахстан

Алматы

480091, ул. Казыбек би, 139,
угол ул. Шагабутдинова
Тел.: (3272) 50 93 88, 50 27 09,
50 21 29, 50 20 46
Факс: (3272) 50 63 70

Россия

Воронеж

394000, ул. Степана Разина, 38
Тел.: (4732) 39 06 00
Тел./факс: (4732) 39 06 01

Екатеринбург

620219, ул. Первомайская, 104
Офисы 311, 313
Тел.: (343) 217 63 37, 217 63 38
Факс: (343) 349 40 27

Иркутск

664047, ул. Советская, 3 Б, офис 312
Тел./факс: (3952) 29 00 07

Казань

420007, ул. Чернышевского, 43/2, офис 207
Тел.: (843) 292 24 45, 292 22 69
Факс: (843) 292 90 40

Калининград

236040, Гвардейский пр., 15
Тел.: (4012) 53 59 53
Факс: (4012) 57 60 79

Краснодар

350020, ул. Коммунаров, 268, офисы 316, 314
Тел./факс: (861) 210 06 38, 210 06 02

Москва

129281, ул. Енисейская, 37
Тел.: (495) 797 40 00
Факс: (495) 797 40 02

Нижний Новгород

603000, пер. Холодный, 10 А, офис 1.5
Тел.: (8312) 78 97 25
Тел./факс: (8312) 78 97 26

Новосибирск

630005, Красный пр-т, 86, офис 501
Тел.: (383) 358 54 21, 227 62 54
Тел./факс: (383) 227 62 53

Самара

443096, ул. Коммунистическая, 27
Тел./факс: (846) 266 50 08, 266 41 41, 266 41 11

Санкт-Петербург

198103, ул. Циолковского, 9, корпус 2 А
Тел.: (812) 320 64 64
Факс: (812) 320 64 63

Уфа

450064, ул. Мира, 14, офисы 518, 520
Тел.: (3472) 79 98 29
Факс: (3472) 79 98 30

Хабаровск

680011, ул. Металлистов, 10, офис 4
Тел.: (4212) 78 33 37
Факс: (4212) 78 33 38

Туркменистан

Ашгабат

744017, Мир 2/1, ул. Ю. Эмре, «Э.М.Б.Ц.»
Тел.: (99312) 45 49 40
Факс: (99312) 45 49 56

Украина

Днепропетровск

49000, ул. Глинки, 17, 4 этаж
Тел.: (380567) 90 08 88
Факс: (380567) 90 09 99

Донецк

83023, ул. Лабутенко, 8
Тел./факс: (38062) 345 10 85, 345 10 86

Киев

04070, ул. Набережно-Крещатицкая, 10 А
Корпус Б
Тел.: (38044) 490 62 10
Факс: (38044) 490 62 11

Львов

79000, ул. Грабовского, 11, к. 1, офис 304
Тел./факс: (380322) 97 46 14

Николаев

54030, ул. Никольская, 25
Бизнес-центр «Александровский», офис 5
Тел./факс: (380512) 48 95 98

Одесса

65079, ул. Куликово поле, 1, офис 213
Тел./факс: (38048) 728 65 55

Симферополь

95013, ул. Севастопольская, 43/2, офис 11
Тел./факс: (380652) 44 38 26

Харьков

61070, ул. Ак. Проскуры, 1
Бизнес-центр «Telesens», офис 569
Тел.: (380577) 19 07 49
Факс: (380577) 19 07 79



ЦЕНТР ПОДДЕРЖКИ КЛИЕНТОВ

Тел.: 8 (800) 200 64 46 (многоканальный)
(495) 797 32 32
Факс: (495) 797 40 02
ru.csc@ru.schneider-electric.com
www.schneider-electric.ru