

Утверждаю:

Первый заместитель
Председателя Правления
ОАО «СО ЕЭС»


Н.Г. Шульгинов

«» 2010

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ГЭС К ЦС (ЦКС) АРЧМ

2010 год

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2.	ТРЕБОВАНИЯ К ВЗАИМОДЕЙСТВИЮ СИСТЕМЫ ГРАМ ГЭС С ЦС (ЦКС) АРЧМ.....	4
3	ТРЕБОВАНИЯ К КАНАЛАМ СВЯЗИ	11
4	ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБМЕНА.....	12

Приложение 1 Требования к стационарному терминалу АРЧМ

Приложение 2 Состав, алгоритмы формирования и назначение телеинформации, передаваемой между ЦС (ЦКС) АРЧМ и ГРАМ (терминалом АРЧМ) ГЭС

Приложение 3 Формуляр согласования приема/передачи данных между ГРАМ (терминалом АРЧМ) ГЭС и ЦС (ЦКС) АРЧМ в протоколе МЭК 60870-5-101

Приложение 4 Формуляр согласования приема/передачи данных между ГРАМ (терминалом АРЧМ) ГЭС и ЦС (ЦКС) АРЧМ в протоколе МЭК 60870-5-104

1 Общие положения

1.1 Настоящие «Общие технические требования для подключения ГЭС к ЦС (ЦКС) АРЧМ» (далее – Технические требования) определяют условия подключения ГЭС к управлению от Централизованных систем автоматического регулирования частоты и перетоков мощности (далее – ЦС (ЦКС) АРЧМ) в рамках обеспечения готовности ГЭС к участию в автоматическом вторичном регулировании частоты и перетоков активной мощности (АВРЧМ).

Настоящие Технические требования распространяются, в том числе, на ГЭС установленной мощностью более 100 МВт, для которых обеспечение возможности участия в АВРЧМ является обязательным условием для подтверждения готовности генерирующего оборудования к выработке электрической энергии в соответствии с Правилами оптового рынка электрической энергии и мощности.

1.2 Настоящие Технические требования должны использоваться при разработке и внедрении программных и технических средств, обеспечивающих централизованное управление мощностью ГЭС от ЦС (ЦКС) АРЧМ.

1.3 Настоящими Техническими требованиями определяются:

- требования к взаимодействию ЦС (ЦКС) АРЧМ и системы группового регулирования активной мощности (ГРАМ) ГЭС с использованием передаваемой по каналам связи телеинформации;

- состав и характеристики информационного обмена между управляющими вычислительными комплексами (УВК) ЦС (ЦКС) АРЧМ и системой группового регулирования активной мощности (ГРАМ) ГЭС;

- алгоритмы формирования данных для информационного обмена между УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ и системой ГРАМ ГЭС;

- параметры настройки протоколов передачи данных.

1.4 Основным условием подключения ГЭС к управлению от ЦС (ЦКС) АРЧМ является наличие на ГЭС:

- системы ГРАМ с задатчиком вторичной мощности (ЗВМ);

- каналов связи системы ГРАМ с УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ в диспетчерском центре Системного оператора для информационного обмена между ЦС (ЦКС) АРЧМ и системой ГРАМ в необходимом объеме с требуемым быстродействием.

1.5 При необходимости, для обеспечения требуемых параметров информационного обмена между системой ГРАМ ГЭС и УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ допускается использование на ГЭС терминала АРЧМ, входящего в состав системы ГРАМ и удовлетворяющего требованиям, изложенным в приложении 1 к настоящим Техническим требованиям.

1.6 Порядок подключения ГЭС к управлению от ЦС (ЦКС) АРЧМ и отключения от нее должен определяться инструкциями для персонала диспетчерских центров и электростанции, а на время наладочных испытаний управления - соответствующими программами испытаний, утвержденными в установленном порядке.

2 Требования к взаимодействию системы ГРАМ ГЭС с ЦС (ЦКС) АРЧМ

2.1 Общие требования по организации взаимодействия

2.1.1 Для взаимодействия с УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ в системе ГРАМ ГЭС должны быть организованы:

- модуль связи с ЦС (ЦКС) АРЧМ с функциями приема и передачи телеинформации по заданному протоколу обмена, с контролем исправности каналов связи системы ГРАМ с УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ;
- ЗВМ с функциями согласно п. 2.2 настоящих Технических требований;
- оперативный ввод ограничений диапазона вторичного задания ГЭС, а также диапазона вторичного регулирования всех ГА, подключаемых к ГРАМ;
- формирование и передача в ЦС (ЦКС) АРЧМ величины текущего вторичного резерва ГЭС на разгрузку и на загрузку;
- блокировка обработки вторичного задания от ЦС (ЦКС) АРЧМ на разгрузку и на загрузку при исчерпании вторичного резерва ГЭС соответственно на разгрузку и на загрузку;
- формирование и передача в ЦС (ЦКС) АРЧМ непрерывных телесигналов блокировки регулирования на загрузку или разгрузку ГЭС при достижении технологических ограничений регулировочного диапазона или ограничений диапазона вторичного регулирования на всех ГА, подключенных к ГРАМ.

Задачи приёма, формирования и передачи телеинформации, контроля исправности каналов, функционирования ЗВМ, оперативного управления и блокировки ЗВМ должны выполняться циклически. Продолжительность цикла должна быть согласована с циклом работы ЦС (ЦКС) АРЧМ и циклами обмена информацией по каналам связи.

2.1.2 В системе ГРАМ изменение заданий активной мощности каждому ГА при изменении вторичного задания ЦС (ЦКС) АРЧМ должно производиться в пределах заданного диапазона вторичного регулирования ГА.

Должно быть предусмотрено автоматическое исключение ГА от управления ГРАМ при срабатывании технологических защит ГА и действия стационарных систем контроля технического состояния ГА.

2.1.3 Должна быть обеспечена связь между системой ГРАМ и УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ по каналам связи, удовлетворяющим требованиям, изложенным в разделе 3 настоящих Технических требований.

2.1.4 Должен быть обеспечен прием в систему ГРАМ ГЭС от УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ следующей телеинформации:

- величина текущего вторичного задания;
- текущее время (в секундах);
- команда включения на централизованное управление;
- команда отключения централизованного управления;
- сигнал контроля информационного обмена.

2.1.5 Должна быть обеспечена передача от системы ГРАМ ГЭС в УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ следующей телеинформации:

- суммарная активная мощность ГЭС;
- задание плановой активной мощности ГЭС;
- задание первичной мощности ГЭС (частотная коррекция);
- задание вторичной мощности (выход ЗВМ);
- значение частоты электрического тока;
- значения вторичных резервов на загрузку и разгрузку ГЭС;
- количество подключенных к системе ГРАМ гидроагрегатов (ГА);
- текущее время (в секундах);
- сигналы готовности на загрузку и разгрузку ГЭС;
- сигнал готовности к централизованному управлению (предварительно централизованный);
- сигнал включения на централизованное управление;
- сигнал контроля информационного обмена;
- сигналы исправности основного и резервного каналов связи с УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ;

- сигнал блокировки ЗВМ.

2.1.6 Состав, алгоритмы формирования и назначение телеинформации, передаваемой между УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ и системой ГРАМ представлены в приложении 2 к настоящим Техническим требованиям.

Протокол информационного обмена и дополнительные объемы передаваемой информации должны быть согласованы с диспетчерским центром ОАО «СО ЕЭС».

2.2 Алгоритм ЗВМ в системе ГРАМ

2.2.1 ЗВМ в системе ГРАМ должен обеспечивать выполнение следующих функций:

- включение/отключение централизованного управления ГЭС от ЦС (ЦКС) АРЧМ;
- прием и обработку вторичного задания ГЭС от ЦС (ЦКС) АРЧМ;
- проверку достоверности поступающего вторичного задания ГЭС;
- защиту от недопустимой величины изменения (скорости) вторичного задания ГЭС (защита от «скачка»);
- блокировку изменения вторичного задания с запоминанием на выходе ЗВМ предшествовавшего значения вторичного задания.

2.2.2 Готовая к участию в автоматическом вторичном регулировании (АВРЧМ) ГЭС может эксплуатироваться в режимах:

- местного управления,
- централизованного (удалённого) управления,
- предварительно централизованного управления.

2.2.3 Предварительно централизованный режим означает разрешённое в системе ГРАМ ГЭС централизованное управление и используется как про-

межуточный при переходе от местного к централизованному управлению и обратно.

2.2.4 Алгоритм оперативного включения и отключения в ЗВМ ГРАМ централизованного управления ГЭС (алгоритм включения ЗВМ) приведен на рисунке 1.

Включение ЗВМ (режима «Централизованный») производится передаваемой от УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ (из диспетчерского центра) командой «Включить централизованный режим». Реализация команды разрешается при выполнении условий:

- включён режим «Предварительно централизованный»,
- блокировка ЗВМ отсутствует.

Включение режима «Предварительно централизованный» (разрешение удалённого доступа к управлению мощностью ГЭС) производится персоналом ГЭС по диспетчерской команде при отсутствии блокировки ЗВМ.

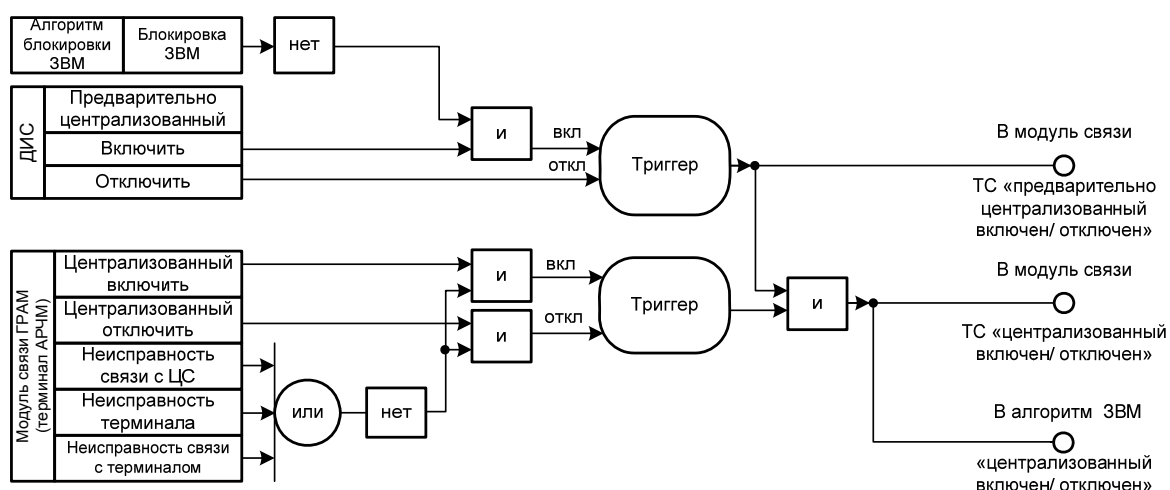


Рис.1. Алгоритм включения / отключения ЗВМ ГРАМ централизованного управления

Отключение ЗВМ (режима «Централизованный») производится передаваемой от УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ (из диспетчерского центра) командой «Отключить централизованный режим» и при условии исправности каналов связи - отсутствия сигналов «Неисправность связи с ЦС», «Неисправность терминала», «Неисправность связи с терминалом» (последние два – при использовании терминала АРЧМ).

Отключение режима «Предварительно централизованный» (запрет удалённого доступа к управлению мощностью ГЭС) производится персоналом ГЭС по диспетчерской команде или по инициативе персонала ГЭС с последующим уведомлением диспетчерского центра.

Отключение режима «Предварительно централизованный» означает переход ГЭС на местное управление.

Для выполнения наладочных работ должна быть предусмотрена возможность временного дублирования команд телеуправления «Включить/отключить централизованный режим» командами, подаваемыми персоналом ГЭС без контроля блокировки ЗВМ и исправности каналов.

Для фиксации (запоминания) изменений режима ЗВМ используются запоминающие устройства - двухпозиционные триггеры.

2.2.5 Алгоритм включения ЗВМ используется в алгоритме функционирования ЗВМ. Информация о текущем режиме ЗВМ должна передаваться в УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ.

2.2.6 Включённый режим «Централизованное управление» является одним из условий разрешения перезаписи вторичного задания с входа на выход ЗВМ (см. п.2.3, Рис. 2).

2.2.7 Алгоритм функционирования ЗВМ приведен на рисунке 2.

В ЗВМ системы ГРАМ должно производиться:

- приём из модуля связи ГРАМ текущего вторичного задания (вход ЗВМ);
- вычисление разницы между вновь принятым текущим вторичным заданием входа ЗВМ и действующим (запомненным) вторичным заданием на выходе ЗВМ;
- сравнение полученной разницы с заданной уставкой защиты от скачка;
- **если разница менее уставки защиты** - проверка включённого режима «Централизованный» и отсутствия блокировки ЗВМ с последующей перезаписью вторичного задания со входа на выход ЗВМ с соответствующим изменением действующего вторичного задания на выходе ЗВМ.

При отключённом режиме «Централизованный» или при наличии блокировки ЗВМ производится переход к действующему (запомненному) вторичному заданию на выходе ЗВМ без его изменения (без перезаписи).

- **если разница более уставки защиты** - пуск блокировки ЗВМ в соответствующем алгоритме и переход к действующему (запомненному) вторичному заданию на выходе ЗВМ без его изменения.
- выдача действующего вторичного задания с выхода ЗВМ на сумматор задания ГРАМ ГЭС, в систему мониторинга и в диспетчерский центр.

Уставка защиты от скачка (МВт) должна задаваться оперативно в пределах от нуля до 10% максимального диапазона вторичного регулирова-

ния ГЭС с дискретностью 0,1 МВт и должна быть независимой от знака разницы между значениями вторичного задания на входе и на выходе ЗВМ. Уставка защиты от скачка выбирается по условию отстройки от максимально возможного приращения вторичного задания за цикл работы ЦС (ЦКС) АРЧМ при заданной максимальной скорости вторичного регулирования ГЭС.

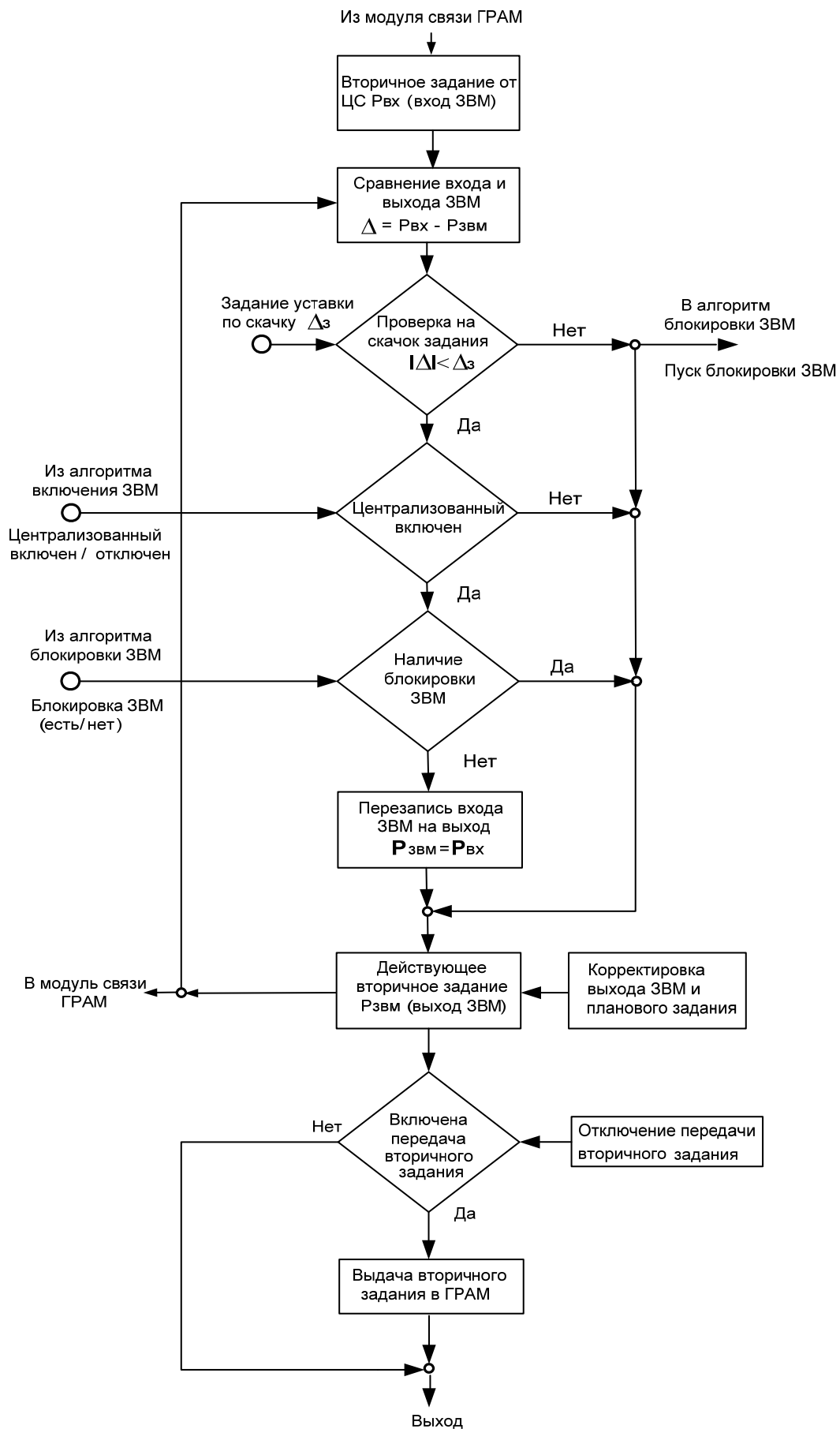


Рис. 2 Алгоритм ЗВМ в ГРАМ

В алгоритме ЗВМ должны быть предусмотрены возможности:

- оперативной корректировки, в том числе обнуления, действующего вторичного задания на выходе ЗВМ с автоматической корректировкой планового задания мощности ГЭС без изменения суммарного задания ГЭС (при оперативно отключённом режиме «Централизованный»),

- оперативного отключения передачи в ГРАМ вторичного задания с сохранением функционирования алгоритмов ЗВМ, включения централизованного управления, блокировки ЗВМ, оперативной корректировки вторичного задания на выходе ЗВМ для производства наладочных испытаний телеуправления ГЭС от ЦС (ЦКС) АРЧМ без воздействия на ГРАМ; при оперативном отключении передачи в ГРАМ вторичного задания должно обеспечиваться отключение автоматической коррекции планового задания ГЭС при оперативной коррекции действующего вторичного задания на выходе ЗВМ.

2.2.8 Алгоритм блокировки ЗВМ предназначен для временной приостановки (блокирования) режима централизованного управления на ГЭС и в регуляторах ЦС (ЦКС) АРЧМ без выхода из централизованного режима при возникновении нарушений процесса или условий регулирования до устранения причины либо до принятия решения персоналом в установленном порядке.

Алгоритм блокировки ЗВМ приведен на рисунке 3.

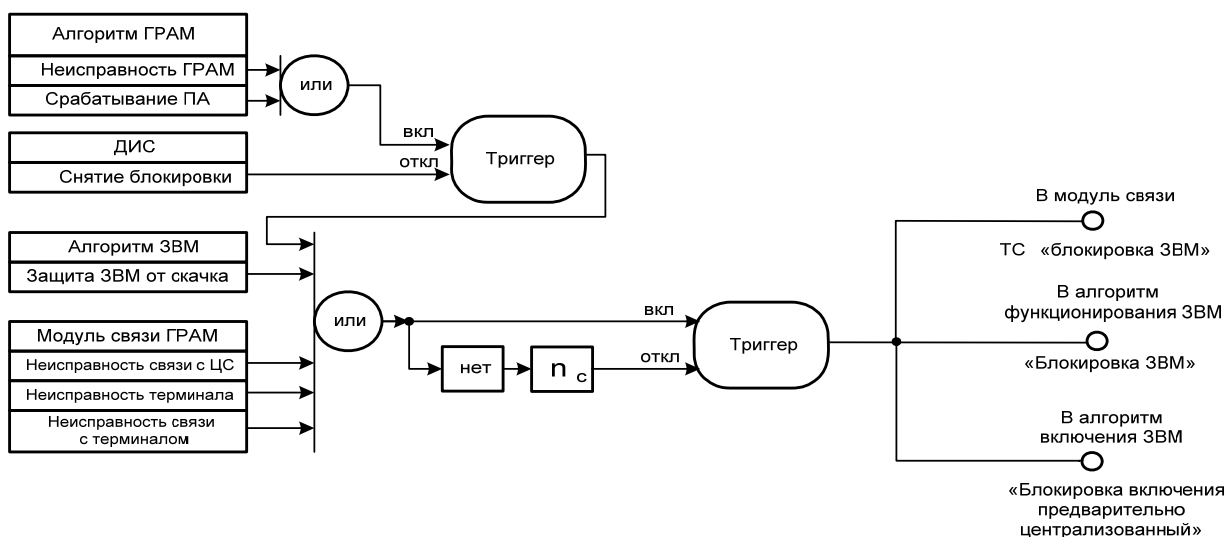


Рис. 3. Алгоритм блокировки ЗВМ.

При работе в режиме местного управления и при подготовке к переходу в режим «Централизованный» алгоритм используется для контроля исправности системы телерегулирования. Постоянное циклическое функцио-

нирование алгоритма блокировки ЗВМ должно быть обеспечено вне зависимости от режима работы ЗВМ.

Пусковыми факторами для блокировки ЗВМ являются полученные на данном цикле функционирования ГРАМ сигналы:

- неисправности обоих каналов связи ГРАМ – УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ, фиксируемой получением сигналов «Неисправность связи с ЦС» или «Неисправность терминала»;
- срабатывания защиты от скачка, фиксируемого алгоритмом функционирования ЗВМ;
- срабатывания противоаварийной автоматики (ПА), фиксируемого по поступлению в систему ГРАМ команды ПА на изменение мощности ГЭС;
- неисправности системы ГРАМ или невозможности выполнения заданий вторичного регулирования, в том числе из-за отсутствия подключённых к ГРАМ ГА, перезагрузки ГРАМ и т.п.

Снятие блокировки ЗВМ – автоматическое, с заданной выдержкой времени, устанавливаемой оперативно в пределах от 1 до 100 секунд с дискретностью 1 секунда и предназначенной для отстройки от случайных кратковременных пусковых факторов. Снятие блокировки ЗВМ возможно при отсутствии каждого из блокирующих сигналов в течение заданного интервала времени.

Пусковые факторы «срабатывание ПА» и «неисправность ГРАМ» снабжены системой запоминания с оперативной деблокировкой пуска. Для запоминания используются двухпозиционные триггеры.

3 Требования к каналам связи

3.1 Обмен телеинформацией между системой ГРАМ ГЭС и УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ должен быть организован по двум выделенным цифровым каналам связи (основному и резервному) с использованием протоколов ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 или ГОСТ Р МЭК 60870-5-104.

3.2 Коэффициент готовности каналов связи с учетом резервирования должен быть не менее 0,999.

3.3 Трассы прохождения каналов связи должны быть выбраны таким образом, чтобы любые инциденты, происходящие на одной из трасс, не могли привести к одновременной потере обоих каналов.

3.4 Измерение и передача полного объема телеинформации между системой ГРАМ ГЭС и УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ должны производиться циклически не реже одного раза в секунду.

3.5 По согласованию с Системным оператором возможен спорадический режим с периодической передачей полного объема телеинформации. При этом суммарное время на измерение и передачу параметра между системой ГРАМ ГЭС и УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ не должно превышать одной секунды.

3.6 Пропускная способность каналов связи должна обеспечивать указанные в настоящих Технических требованиях параметры по обмену телеинформацией (в частности, при использовании протокола МЭК 60870-5-101 пропускная способность должна быть не менее 9600 бит/с). При использовании протокола ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 на базе сервисов ТСР/IP должны быть обеспечены гарантированное время доставки (соответствующий класс сервиса) и информационная безопасность передаваемой информации.

3.7 При необходимости использования терминала АРЧМ (отсутствие технической возможности реализовать прямой информационный обмен между ГРАМ и ЦС (ЦКС) АРЧМ) требования к каналам связи и информационному обмену сохраняются для всего тракта обмена телеинформацией. Дополнительные настройки и методы контроля должны быть согласованы с диспетчерским центром ОАО «СО ЕЭС».

4 Требования к организации информационного обмена

4.1 Требования к организации канального уровня МЭК 60870-5-101

Требования к организации канального уровня на участке ЦС (ЦКС) АРЧМ <—> ГРАМ включают в себя:

- индивидуальную настройку числа периодов передачи за единицу времени (1000 мс);
- обеспечение балансного режима передачи;
- использование процедуры «S1» (передача данных без подтверждения) для передачи данных о величинах и сигналах;
- обеспечение регулируемой величины межкадрового промежутка не менее 20 мс;
- размер поля «канального адреса» составляет 1 байт, значение определяется формуляром согласования (см. приложение 3).

4.2 Требования по согласованию приема/передачи данных согласно МЭК 60870-5-101 и МЭК 60870-5-104

4.2.1 Прикладной уровень

4.2.1.1 Общий адрес ASDU

Размер поля общего адреса:

- при использовании протокола МЭК 60870-5-101 - 1 байт;
- при использовании протокола МЭК 60870-5-104 - 2 байта (правило формирования старшего байта представлено МУ-104¹ п. п.3.1.4.2).

На участке ЦС (ЦКС) АРЧМ <-> ГРАМ значение общего адреса ASDU должно быть определено формулярами согласования (см. приложения 3 и 4).

4.2.1.2 Классификатор переменной структуры

При формировании кадров с причиной передачи <1> - периодическая или <2> - фоновая на всех участках обмена информацией применяется адресация последовательности одиночных объектов (<SQ> = 1 согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 п.7.2.2.1). Для кадров со значением поля «Причина передачи» <3> (спорадическая) используется адресация индивидуальных одиночных элементов или комбинаций элементов (<SQ> = 0).

4.2.1.3 Поле «причина передачи»

Размер поля:

- при использовании протокола МЭК 60870-5-101 - 1 байт;
- при использовании протокола МЭК 60870-5-104 - 2 байта (старший байт не используется).

Значение (согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-101):

- при периодической передаче всего набора данных:
 - <1> - периодическая для передачи величин;
 - <2> - фоновая для сигналов;
- при передаче данных по изменению:
 - <3> - спорадическая.

4.2.1.4 Размер адреса информационного объекта

На участке ЦС (ЦКС) АРЧМ <-> ГРАМ:

- при использовании протокола МЭК 60870-5-101 - 1, 2 байта;

¹ МУ-104 - Методические указания по реализации информационного обмена энергообъектов с корпоративной системой ОАО «Системный оператор Единой энергетической системы» по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-104.

- при использовании протокола МЭК 60870-5-104 - 3 байта (старший байт не используется).

4.2.2 Форматы передаваемых данных

Формирование значения описателя качества для всех применяемых типов данных должно соответствовать стандарту ГОСТ Р МЭК 60870-5-101.

С учетом требований по соблюдению необходимой точности, а также по минимизации общего размера информационных кадров должны использоваться следующие типы данных:

4.2.2.1 Передача величин

<11> Масштабированное значение **M_ME_NB**;

<13> Короткий формат с плавающей запятой **M_ME_NC_1**;

<36> Короткий формат с плавающей запятой с меткой времени CP56Время2а **M_ME_TF_1** - применяется при передаче данных по изменению.

4.2.2.2 Передача сигналов

<1> одноэлементная информация **M_SP_NA_1**;

<30> одноэлементная информация с меткой времени CP56Время2а **M_SP_TV_1** применяется при передаче данных по изменению.

4.2.3 Согласование приема/ передачи данных

Настройка приема/передачи данных между системой ГРАМ ГЭС и УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ должна быть определена специальным «Формуляром согласования приема/ передачи данных между системой ГРАМ ГЭС и ЦС (ЦКС) АРЧМ в протоколе МЭК 60870-5-101 (104)» (приложения 3, 4). Формуляр должен быть согласован с диспетчерским центром ОАО «СО ЕЭС» и утвержден техническим руководителем ГЭС.

4.3 Требования к организации обмена данными по основному и резервному каналу

Независимо от используемого протокола информационный обмен на каждом участке всего маршрута взаимодействия ЦС (ЦКС) АРЧМ <-> ГРАМ должен выполняться одновременно по двум каналам (основному и резервному). При этом, на стороне ГРАМ необходимо выполнить следующие требования:

- наличие наборов принимаемых данных по каждому каналу (на прикладном уровне протокола);
- обеспечение одинакового набора данных для передачи в оба канала;
- постоянный контроль приема всего объема информации по каждому каналу из пары основной/резервный;
- переключение с основного на резервный набор данных (и наоборот) в случае неработоспособности основного (резервного) канала.

Кроме этого, независимо от применяемого протокола, на стороне ГРАМ должно быть реализовано:

- определение неработоспособного состояния канала связи за настраиваемый период времени (определяется в период наладки) и формирование диагностических сигналов состояния канала (1 - исправен, 0 - неисправен);
- при определении неработоспособности обоих каналов связи пользовательским процессам должна предоставляться информация с последнего исправного канала (набора) и сопровождаться сигналом неисправности каналов. Этот сигнал может использоваться в алгоритмах блокировки и оперативного включения/отключения ЗВМ.

4.4 Контроль за работоспособностью информационного обмена на уровне выполнения пользовательских задач

Формирование управляющих воздействий в ЦС (ЦКС) АРЧМ, также как их обработка в ГРАМ ГЭС относятся к пользовательским функциям программного обеспечения указанных комплексов. Для контроля взаимодействия пользовательских задач между ЦС (ЦКС) АРЧМ и ГРАМ на пользовательском уровне необходимо обеспечить формирование специального диагностического сигнала «Контроль информационного обмена». Сигнал должен формироваться в ГРАМ, передаваться в ЦС (ЦКС) АРЧМ и ретранслироваться в обратном направлении с уровня пользовательских задач ЦС (ЦКС) АРЧМ.

Работоспособность тракта телеуправления в прямом и обратном направлении, включая состояние пользовательских задач, основного и резервного каналов связи, а также работоспособность оборудования, обеспечивающего поддержку используемого протокола, должна определяться изменением не менее одного раза в течение настраиваемого периода времени значения сигнала «Контроль информационного обмена» и/или значения параметра «Время» при нулевом значении признаков «IV» (недействителен) и «NT»

(неактуален) в их описателях качества (для протоколов, поддерживающих формирование описателя качества).

При этом в ГРАМ должен формироваться сигнал «Неисправность связи с ЦС», определяющий состояние связи с диспетчерским центром.

Включение сигнала «Неисправность связи с ЦС» на соответствующем участке должно происходить при неизменном в течение настраиваемого периода времени значения сигнала «Контроль информационного обмена» и/или значения параметра «Время», либо при поступлении на уровень пользовательских задач всего объема информации с установленным в описателе качества признаком «IV» или «NT».

Отключение данного сигнала выполняется при условии возобновления периодического изменения значения сигнала «Контроль информационного обмена» и/или значения параметра «Время» при нулевых значениях признака «IV» и «NT» в описателях качества.

Также, в ЦС (ЦКС) АРЧМ передаются сигналы «Исправность основного канала ГРАМ – ЦС (ЦКС) АРЧМ» и «Исправность резервного канала ГРАМ – ЦС (ЦКС) АРЧМ».

Примечание.

При использовании на ГЭС терминала АРЧМ в контроле работоспособности информационного обмена есть некоторые отличия. Сигнал «Контроль информационного обмена» формируется терминалом АРЧМ в двух направлениях: терминал АРЧМ – ЦС (ЦКС) АРЧМ и терминал АРЧМ – ГРАМ. Также, терминал АРЧМ на основании описанного выше алгоритма формирует обобщенный сигнал «Исправность связи терминал АРЧМ - ГРАМ» с передачей в ЦС (ЦКС) АРЧМ и обобщенный сигнал «Исправность связи терминал АРЧМ – ЦС (ЦКС) АРЧМ» с передачей в ГРАМ для алгоритмов блокировки и оперативного включения/отключения ЗВМ в ГРАМ ГЭС.

4.5 Требования к реализации информационного обмена при резервировании пользовательского оборудования ЦС (ЦКС) АРЧМ и ГРАМ

Под пользовательским оборудованием понимается оборудование ЦС (ЦКС) АРЧМ или ГРАМ, непосредственно обеспечивающее поддержку функций прикладного уровня передачи информации. Резервное оборудование должно находиться в состоянии «горячего резерва» и обеспечивать поддержку актуального состояния данных по принимаемым и передаваемым величинам и сигналам. Время определения неработоспособного состояния основного оборудования и активизации всех функций по обеспечению информационного обмена не должно превышать 2 секунды.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Название документа:

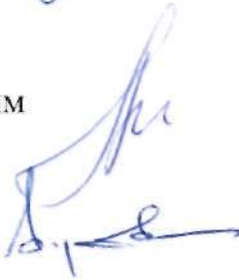
«Общие технические требования для подключения ГЭС к ЦС (ЦКС) АРЧМ»

Директор по управлению режимами ЕЭС –
главный диспетчер



С.А. Павлушко

Член Правления,
директор по информационным технологиям



М.Д. Абраменко

Заместитель директора
по управлению режимами ЕЭС



А.В. Жуков

Руководитель ЦВПРА



А.Т. Демчук

Начальник СРЗА



В.С. Воробьев

/ Начальник СЭПАК



В.В. Тищенко

Начальник СТМС



В.А. Забегалов

Начальник ДОБ



А.И. Уваров



Баранков



Сотворкин



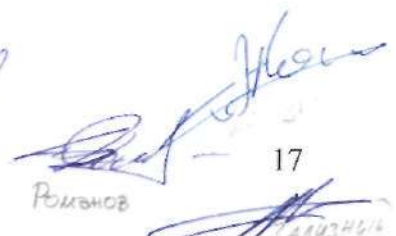
Слов



Дыгерн



Тарбуш



Романов

Требования к стационарному терминалу АРЧМ

П1 Общие положения

Терминал АРЧМ является составной частью системы АРЧМ и предназначен для связи УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ и системы ГРАМ при централизованном управлении мощностью ГЭС в рамках вторичного регулирования.

П2 Требования к основным функциям терминала АРЧМ

Терминал АРЧМ должен выполнять функции:

- информационного обмена между УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ и системой ГРАМ ГЭС в объеме, определенном в Приложении 2, с выполнением требований к информационному обмену, изложенных в разделе 4 настоящих Технических требований;

- сохранения всего объема передаваемой информации с привязкой к точному астрономическому времени и регистрации событий о работе устройств терминала АРЧМ;

- контроля состояния каналов связи (основного и резервного) на участках ЦС (ЦКС) АРЧМ – терминал АРЧМ – ГРАМ ГЭС, фиксации неисправности каналов и формирования сигналов для ГРАМ и ЦС (ЦКС) АРЧМ о состоянии каналов связи;

- автоматического перевода информационного обмена на исправный канал связи при фиксации неисправности одного из каналов или блокировки передачи данных между ГРАМ и ЦС (ЦКС) АРЧМ при фиксации неисправности обоих каналов в одном направлении.

Должна быть предусмотрена архивация информации:

- об изменениях во времени заданного набора параметров;
- о работе технических и программных средств терминала АРЧМ, в том числе об изменениях, вносимых в состав средств и программ (протокол работы системы);

- о появлении и исчезновении недостоверной информации.

Информация из архива должна представляться в виде таблиц, графиков (трендов), отчетных протоколов как на мониторе, так и в отпечатанном виде.

Минимальное время хранения архивной информации должно составлять 3 месяца.

Устаревшие данные должны удаляться с помощью специальных процедур.

Каждому параметру и событию, сохраняемому в архиве должна присваиваться метка времени.

Ретроспективная информация должна быть недоступной для искажений и разрушения.

Регистрация событий должна производиться непрерывно и автоматически на устройствах, не выведенных в ремонт.

Архивные отчетные протоколы должны выводиться на печать или на экран монитора в виде таблиц по запросу персонала ГЭС. При этом должны задаваться начало и конец интервала времени.

Каждая строка таблицы отчетного протокола должна содержать следующую информацию: технологический идентификатор параметра; сокращенное наименование параметра; физическую единицу измерения параметра, текущее значение параметра в цифровой форме в физических единицах, метку времени, присвоенную этому параметру.

По запросу на экран терминала, а также на печать должны выводиться ретроспективные тренды-графики регистрируемых параметров. Ось времени должна масштабироваться в соответствии с периодом усреднения и временем хранения параметров.

ПЗ Требования к характеристикам и структуре терминала АРЧМ

Технические средства, используемые в составе терминала АРЧМ, должны иметь открытую архитектуру и соответствовать отечественным и международным стандартам.

Должны использоваться современные унифицированные средства серийного производства со сроком службы не менее 10 лет.

Терминал АРЧМ должен включать в себя:

- контроллеры, на базе которых реализуются алгоритмы контроля и управления;
- серверы со специализированным и прикладным программным обеспечением;
- архивные серверы;
- устройства связи с внешними системами;
- технические средства отображения информации и приема команд оперативного персонала;
- системы (шины) передачи данных на базе локальных вычислительных сетей;

- сервисные средства для эксплуатации, проверки, контроля работоспособности и обслуживания терминала.

Терминал АРЧМ должен иметь следующую структуру:

- центральное устройство (ЦУ) стационарного уровня, предназначенное для обмена информацией с ЦС (ЦКС) АРЧМ и с ГРАМ, хранения информации;

- локальная вычислительная сеть (ЛВС), объединяющая терминал АРЧМ и ГРАМ, состоящая из кабельных и антенной подсистем.

Возможности терминала АРЧМ должны быть достаточными для обеспечения времени передачи информации не более 1 сек. (1000 мс) по всему участку ГРАМ – терминал АРЧМ – ЦС (ЦКС) АРЧМ в обоих направлениях, с индивидуальной настройкой числа периодов передачи за единицу времени (1 сек.).

Возможности устройств связи терминала АРЧМ должны быть достаточными для обеспечения одновременной связи по основному и резервному каналу (пропускной способностью 9600 бит/сек и более) с диспетчерским центром и с ГРАМ.

Обмен информацией с ЦС (ЦКС) АРЧМ должен осуществляться в протоколе МЭК 60870-5-101/104.

Должна быть реализована возможность осуществлять привязку каждого телеизмерения и телесигнала к астрономическому времени с точностью не хуже 100 мс.

Терминал АРЧМ должен периодически выполнять автоматическую самодиагностику и при обнаружении нарушений выдавать соответствующую сигнализацию. При аварийных ситуациях (зависание, потеря связи) терминал АРЧМ должен автоматически перезапускаться.

Терминал АРЧМ должен быть резервирован с решением вопросов автоматического арбитража, подключения каналов.

Структура ЛВС для приема/передачи информации по протоколу МЭК-101 должна состоять из:

- кабельной подсистемы RS-232/485;
- кабельной подсистемы Ethernet;
- антенной подсистемы.

Кабельная подсистема ЛВС должна строиться как сеть передачи данных и состоять из магистральной и зональной частей.

Магистральная часть связывает зональные части и строится на базе волоконно-оптических кабелей (ВОК) связи.

Кабельные подсистемы зональных частей строятся на базе медной витой пары.

Скорость передачи кабельной подсистемы должна быть не менее: 9600 бит/с в случае использования RS-232, а в случае использования RS-485 – не менее 19200 бит/с.

Скорость передачи кабельной подсистемы Ethernet должна быть не менее 10 Мбит/с.

П4 Требования к надежности терминала АРЧМ

Терминал АРЧМ должен функционировать в непрерывном режиме круглосуточно в течение установленного срока службы, который при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию должен быть не менее 10 лет.

Терминал АРЧМ должен быть приспособлен к работе в условиях промышленной эксплуатации (низкая/высокая температура, наличие пыли, влаги, вредных примесей, сильных электромагнитных полей, вибрации и т.д.).

В составе терминала АРЧМ должны быть предусмотрены стандартные средства резервирования для обеспечения высокой живучести и надежного функционирования системы при возможных отказах оборудования, ошибках персонала и возникновении непредвиденных ситуаций.

В целом надежность терминала АРЧМ должна обеспечиваться, исходя из требований ГОСТ Р МЭК 870-4-93, ГОСТ 27.003-90, ГОСТ 24.701-86.

При организации электропитания терминала АРЧМ и каналов связи должны предусматриваться источники бесперебойного питания (ИБП) и схемы быстродействующего автоматического включения резерва (АВР).

П5 Требования к безопасности

Терминал АРЧМ должен быть построен таким образом, чтобы ошибочные действия оперативного персонала или отказы технических средств не приводили к ситуациям, опасным для жизни и здоровья людей. Требования к безопасности терминала должны соответствовать требованиям раздела 2 ГОСТ 24.104-85. Технические средства ПТК по требованиям защиты человека от поражений электрическим током относятся к классу 1 и должны выполняться в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75.

Оборудование терминала АРЧМ, требующее осмотра или обслуживания при работе энергооборудования, должно устанавливаться в местах, безопасных для пребывания персонала. Конструкция и размещение стоек (шкафов)

терминала должны удовлетворять требованиям электробезопасности в соответствии с “Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации”, требованиям “Правил пожарной безопасности в Российской Федерации”, ГОСТ 12.1.004-90 и ГОСТ 12.1.044-89.

Все внешние элементы технических средств терминала АРЧМ, находящихся под напряжением, должны быть защищены от случайного прикосновения к ним обслуживающего персонала и иметь предупредительные надписи и гравировки на русском языке, а сами технические средства должны быть заземлены.

П6 Требования к обеспечению информационной безопасности терминала АРЧМ

Информационная безопасность терминала АРЧМ должна осуществляться в соответствии с требованиями нормативных документов Федеральной службы по техническому и экспортному контролю (ФСТЭК) России по обеспечению безопасности информации в ключевых системах информационной инфраструктуры.

П7 Требования по сохранности информации при авариях

Потеря питания терминала АРЧМ и его последующее восстановление, а также переключение на резервный комплект не должны приводить к выдаче ложной информации, в том числе:

- не должны выдаваться в ГРАМ команды на изменение мощности ГЭС;
- не должны выдаваться в ГРАМ команды отключения/ включения централизованного режима ГЭС;
- не должны передаваться в ЦС (ЦКС) АРЧМ ложные значения телеизмерений и телесигналов.

Информация об обнаруженных отклонениях от нормального режима терминала АРЧМ должна автоматически записываться и храниться в его центральном устройстве.

П8 Требования к документированию

Поставщик терминала АРЧМ должен предоставить комплект документации на русском языке, подготовленной в соответствии с ГОСТ 34.003-90, ГОСТ 34.201-89, ГОСТ 27300-87, в составе, необходимом для проектирования, монтажа, наладки, пуска, сдачи терминала АРЧМ в

эксплуатацию, обеспечения правильной и безопасной эксплуатации, технического обслуживания поставляемого оборудования.

В состав предоставляемой поставщиком технической и эксплуатационной документации терминала АРЧМ должны входить:

- паспорт;
- технические условия;
- программа и методика испытаний;
- руководство по эксплуатации;
- инструкция по монтажу и наладке оборудования;
- габаритные чертежи.

П9 Дополнительные требования

Заказчик может предъявлять к терминалу АРЧМ дополнительные требования, исходя из особенностей ГЭС и требований, применяемых в конкретной организации – собственнике ГЭС.

Состав, алгоритмы формирования и назначение телеинформации, передаваемой между УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ и системой ГРАМ ГЭС

Состав, алгоритмы формирования и назначение телеинформации, передаваемой в ЦС (ЦКС) АРЧМ от системы ГРАМ:

№.№	Наименование ТИ, ТС	Тип данных, Размерность (для ТИ)	Предельный диапазон, Дискретность (для ТИ). Значение (для ТС)	Алгоритм формирования	Назначение ТИ, ТС
1	Мощность	ТИ, МВт	0-110% $P_{ном ГЭС}$, 0,1 МВт.	Измерение в ГРАМ суммарной активной мощности ГЭС (сумма активных мощностей генераторов)	Мониторинг участия ГЭС в регулировании
2	Первичная мощность (частотная коррекция)	ТИ, МВт	$\pm 100\%$ $P_{ном ГЭС}$, 0,1 МВт.	Задание первичной мощности ГЭС от частотного корректора ГРАМ	Мониторинг участия ГЭС в регулировании
3	Плановое задание	ТИ, МВт	0-110% $P_{ном ГЭС}$, 0,1 МВт.	Задание плановой активной мощности ГЭС, формируемое в ГРАМ	Мониторинг участия ГЭС в регулировании
4	Вторичное задание (выход ЗВМ)	ТИ, МВт	$\pm 70\%$ $P_{ном ГЭС}$, 0,1 МВт.	Вторичное задание мощности ГЭС на выходе ЗВМ ГРАМ	Мониторинг участия ГЭС в регулировании. Проверка прохождения вторичного задания от ЦС (ЦКС) АРЧМ
5	Резерв на загрузку	ТИ, МВт	70% $P_{ном ГЭС}$, 0,1 МВт.	Рассчитанный в ГРАМ текущий резерв вторичного регулирования ГЭС на загрузку	Мониторинг участия ГЭС в регулировании. Блокировка загрузки ГЭС от ЦС (ЦКС) АРЧМ при исчерпании диапазона
6	Резерв на разгрузку	ТИ, МВт	70% $P_{ном ГЭС}$, 0,1 МВт.	Рассчитанный в ГРАМ текущий резерв вторичного регулирования ГЭС на разгрузку	Мониторинг участия ГЭС в регулировании. Блокировка разгрузки ГЭС от ЦС (ЦКС) АРЧМ при исчерпании диапазона

№.№	Наименование ТИ, ТС	Тип данных, Размерность (для ТИ)	Предельный диапазон, Дискретность (для ТИ). Значение (для ТС)	Алгоритм формирования	Назначение ТИ, ТС
7	Частота	ТИ, Гц	45 ÷ 55 Гц, 0,001 Гц (1 мГц)	Измерение в ГРАМ от датчика частоты.	Мониторинг участия ГЭС в регулировании. Контроль синхронной работы ГЭС.
8	Количество ГА	ТИ, шт.	Определяется числом ГА на ГЭС	Количество ГА, подключённых к ГРАМ для реализации вторичного задания	Оптимизация настройки регуляторов в УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ.
9	Время	ТИ, сек.	0÷32767, 1 сек.	Алгоритм ГРАМ для контроля обеспечения информационного обмена в ЦС (ЦКС) АРЧМ. Формируется на основании системного времени, синхронизированного с астрономическим.	Контроль информационного обмена на участке ГРАМ - ЦС (ЦКС) АРЧМ
10	Максимум	ТС	1 – нет 0 – есть	«1» - отсутствие блокировок в ГРАМ загрузки ГЭС, «0» - запрет в ГРАМ загрузки ГЭС от ЦС (ЦКС) АРЧМ (исчерпание резерва на загрузку).	Если «1», то в ЦС (ЦКС) АРЧМ разрешена загрузка ГЭС; если «0» - запрещена.
11	Минимум	ТС	1 – нет 0 – есть	«1» - отсутствие блокировок в ГРАМ разгрузки ГЭС, «0» - запрет в ГРАМ разгрузки ГЭС от ЦС (ЦКС) АРЧМ (исчерпание резерва на разгрузку).	Если «1», то в ЦС (ЦКС) АРЧМ разрешена разгрузка ГЭС; если «0» - запрещена.
12	Блокировка ЗВМ	ТС	1 – есть 0 – нет	Алгоритм блокировки ЗВМ в ГРАМ	Блокировка регулирования ГЭС в ЦС (ЦКС) АРЧМ
13	Предварительно централизованный	ТС	1 – включен 0 – отключен	«1» -В ГРАМ разрешено централизованное управление ГЭС «0» - местный режим управления	Подтверждение готовности ГРАМ ГЭС к централизованному управлению от ЦС (ЦКС) АРЧМ

№.№	Наименование ТИ, ТС	Тип данных, Размерность (для ТИ)	Предельный диапазон, Дискретность (для ТИ). Значение (для ТС)	Алгоритм формирования	Назначение ТИ, ТС
14	Централизованный	ТС	1 – включен 0 – отключен	Алгоритм включения / отключения в ЗВМ ГРАМ централизованного управления	Подтверждение включения ГРАМ ГЭС на централизованное управление от ЦС (ЦКС) АРЧМ
15	Контроль информационного обмена	ТС	Переменный 1,0,1,0,...	Алгоритм ГРАМ по проверке основного и резервного каналов связи до УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ. Диагностический сигнал.	Получение в УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ и ретрансляция в ГРАМ для контроля каналов связи ГРАМ -ЦС (ЦКС) АРЧМ, блокировка регулирования ГЭС в ЦС (ЦКС) АРЧМ при необновлении ТС
16	Исправность основного канала ГРАМ - ЦС (ЦКС) АРЧМ	ТС	0 – нет 1 – да	Алгоритм ГРАМ для контроля исправности основного канала связи с УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ.	Контроль исправности основного канала ГРАМ - ЦС (ЦКС) АРЧМ
17	Исправность резервного канала ГРАМ - ЦС (ЦКС) АРЧМ	ТС	0 – нет 1 – да	Алгоритм ГРАМ для контроля исправности резервного канала связи с УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ	Контроль исправности резервного канала ГРАМ - ЦС (ЦКС) АРЧМ
18*	Исправность связи ГРАМ - терминал АРЧМ	ТС	0 – нет 1 – да	Алгоритм терминала АРЧМ по проверке каналов связи на участке терминал АРЧМ - ГРАМ.	Контроль состояния связи терминал АРЧМ-ГРАМ

* телесигнал формируется только при использовании терминала АРЧМ

Состав, алгоритмы формирования и назначение телеинформации, передаваемой от ЦС (ЦКС) АРЧМ в ГРАМ:

№№	Наименование	Тип данных, Размерность (для ТИ)	Предельный диапазон, Дискретность (для ТИ). Значение (для ТС)	Алгоритм формирования	Назначение
1	Вторичное задание	ТИ, МВт	$\pm 70\% P_{\text{ном ГЭС}}$, 0,1 МВт	Алгоритм УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ	Передача в ГРАМ для отработки
2	Команда включения централизованного управления (включение ЗВМ)	ТС	1,1,1,1 – включить (по умолчанию), иное – отсутствие команды	Алгоритм УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ	Включение режима централизованного управления в ГРАМ ГЭС
3	Команда отключения централизованного управления (отключение ЗВМ)	ТС	1,1,1,1 – отключить (по умолчанию), иное – отсутствие команды	Алгоритм УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ	Отключение режима централизованного управления в ГРАМ ГЭС
4	Контроль информационного обмена	ТС	Переменный 1,0,1,0,...	Ретрансляция полученного от ГРАМ диагностического сигнала контроля основного и резервного каналов связи между УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ и ГРАМ.	Контроль в ГРАМ каналов связи на участке ГРАМ - ЦС (ЦКС) АРЧМ. Переход на резервный канал ГРАМ-ЦС (ЦКС) АРЧМ при обновлении ТС по основному каналу. Блокировка ЗВМ при обновлении ТС по основному каналу и неисправности резервного канала ГРАМ-ЦС (ЦКС).
5	Время	ТИ, сек.	0÷32767, 1 сек.	Алгоритм ЦС (ЦКС) АРЧМ для контроля информационного обмена с ГРАМ.	Контроль информационного обмена на участке ЦС (ЦКС) АРЧМ - ГРАМ

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

От ОАО «СО ЕЭС»

От _____ ГЭС

" ____ " _____ 20 ____ г.

" ____ " _____ 20 ____ г.

**Формуляр согласования приема / передачи данных
между системой ГРАМ _____ ГЭС и ЦС (ЦКС) АРЧМ
в протоколе МЭК 60870-5-101**

1. Система или устройство

(Параметр, характерный для системы; указывает на определение системы или устройства, маркируя один из нижеследующих прямоугольников знаком "X")

- Определение системы
- Определение контролирующей станции (первичный – master)
- Определение контролируемой станции (вторичный – slave)

2. Конфигурация сети

(Параметр, характерный для сети; все используемые структуры должны маркироваться знаком "X").

- Точка-точка
- Радиальная точка-точка
- Магистральная
- Многоточечная радиальная

3. Физический уровень

(Параметр, характерный для сети; все используемые интерфейсы и скорости передачи данных маркируются знаком "X")

Скорости передачи (направление управления)

Несимметричные цепи
обмена V.24/V.28
стандартные

Несимметричные цепи
обмена V.24/V.28,
рекомендуемые при
скорости более 1200 бит/с

Симметричные цепи обмена
X.24/X.27

- | | | | |
|---------------------------------------|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> - 100 бит/с | <input type="checkbox"/> - 2400 бит/с | <input type="checkbox"/> - 2400 бит/с | <input type="checkbox"/> - 56000 бит/с |
| <input type="checkbox"/> - 200 бит/с | <input type="checkbox"/> - 4800 бит/с* | <input type="checkbox"/> - 4800 бит/с | <input type="checkbox"/> - 64000 бит/с |
| <input type="checkbox"/> - 300 бит/с | <input checked="" type="checkbox"/> - 9600 бит/с | <input type="checkbox"/> - 9600 бит/с | |
| <input type="checkbox"/> - 600 бит/с | X - 19200 бит/с | <input type="checkbox"/> - 19200 бит/с | |
| <input type="checkbox"/> - 1200 бит/с | | <input type="checkbox"/> - 38400 бит/с | |

Скорости передачи (направление контроля)

Несимметричные цепи
обмена V.24/V.28
стандартные

Несимметричные цепи
обмена V.24/V.28,
рекомендуемые при
скорости более 1200 бит/с

Симметричные цепи обмена
X.24/X.27

- | | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> - 100 бит/с | <input type="checkbox"/> - 2400 бит/с | <input type="checkbox"/> - 2400 бит/с | <input type="checkbox"/> - 56000 бит/с |
|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--|

* Устанавливается если скорость основного и резервного канала отличаются

- | | | | |
|---------------------------------------|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> - 200 бит/с | <input type="checkbox"/> - 4800 бит/с* | <input type="checkbox"/> - 4800 бит/с | <input type="checkbox"/> - 64000 бит/с |
| <input type="checkbox"/> - 300 бит/с | <input checked="" type="checkbox"/> - 9600 бит/с | <input type="checkbox"/> - 9600 бит/с | |
| <input type="checkbox"/> - 600 бит/с | <input checked="" type="checkbox"/> - 19200 бит/с | <input type="checkbox"/> - 19200 бит/с | |
| <input type="checkbox"/> - 1200 бит/с | | <input type="checkbox"/> - 38400 бит/с | |

4. Канальный уровень

(Параметр, характерный для сети; все используемые опции маркируются знаком X)

В настоящем стандарте используются только формат кадра FT 1.2, управляющий символ 1 и фиксированный интервал времени ожидания.

Передача по каналу

- | | |
|-------------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Балансная передача |
| <input type="checkbox"/> | Значение бита DIR в направлении диспетчерского центра (ДЦ) |
| <input type="checkbox"/> | Небалансная передача |

Адресное поле канального уровня

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | - Используется |
| <input checked="" type="checkbox"/> | - Один байт |
| <input type="checkbox"/> | - Два байта |
| <input type="checkbox"/> | - Структурированное |
| <input checked="" type="checkbox"/> | - Неструктурированное |

Длина кадра

- | | | |
|--------------------------|-----|--|
| <input type="checkbox"/> | 100 | Максимальная длина L (в направлении ГЭС) |
| <input type="checkbox"/> | 255 | Максимальная длина L (в направлении ДЦ) |
| <input type="checkbox"/> | 3 | - число повторов |

5. Прикладной уровень

Режим передачи прикладных данных

В настоящем стандарте используется только режим 1 (младший байт передается первым) как определено в МЭК 60870-5-101.

Общий адрес ASDU

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком X)

- | | | | |
|-------------------------------------|-------------|--------------------------|-------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | - Один байт | <input type="checkbox"/> | - Два байта |
|-------------------------------------|-------------|--------------------------|-------------|

* Устанавливается если скорости основного и резервного каналов отличаются

Адрес объекта информации

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком X)

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> - Один байт | <input type="checkbox"/> - Структурированный |
| <input checked="" type="checkbox"/> - Два байта | <input checked="" type="checkbox"/> - Неструктурированный |
| <input type="checkbox"/> - Три байта | |

Причина передачи

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком X)

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> - Один байт | <input type="checkbox"/> - Два байта (с адресом источника).
Если адрес источника не используется, то он устанавливается в 0. |
|---|---|

Выбор стандартных ASDU

Информация о процессе в направлении контроля

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях)

- | | |
|---|-----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> <1> := Одноэлементная информация | M_SP_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> <2> := Одноэлементная информация с меткой времени (3 байта) | M_SP_TA_1 |
| <input type="checkbox"/> <3> := Двухэлементная информация | M_DP_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> <4> := Двухэлементная информация с меткой времени | M_DP_TA_1 |
| <input type="checkbox"/> <5> := Информация о положении отпаек | M_ST_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> <6> := Информация о положении отпаек с меткой времени | M_ST_TA_1 |
| <input type="checkbox"/> <7> := Строка из 32 бит | M_BO_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> <8> := Строка из 32 бит с меткой времени | M_BO_TA_1 |
| <input type="checkbox"/> <9> := Значение измеряемой величины, нормализованное значение | M_ME_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> <10> := Значение измеряемой величины, нормализованное значение (2 байта) с меткой времени (3 байта) | M_ME_TA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> <11> := Значение измеряемой величины, масштабированное значение | M_ME_NB_1 |
| <input type="checkbox"/> <12> := Значение измеряемой величины, масштабированное значение (2 байта) с меткой времени (3 байта) | M_ME_TB_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> <13> := Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой (4 байта) | M_ME_NC_1 |
| <input type="checkbox"/> <14> := Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой (4 байта) с меткой времени (3 байта) | M_ME_TC_1 |
| <input type="checkbox"/> <15> := Интегральные суммы | M_IT_NA_1 |

<input type="checkbox"/> <16>	:= Интегральные суммы с меткой времени	M_IT_TA_1
<input type="checkbox"/> <17>	:= Действие устройств защиты с меткой времени	M_EP_TA_1
<input type="checkbox"/> <18>	:= Упакованная информация о срабатывании пусковых органов защиты с меткой времени	M_EP_TB_1
<input type="checkbox"/> <19>	:= Упакованная информация о срабатывании выходных цепей устройства защиты с меткой времени	M_EP_TC_1
<input type="checkbox"/> <20>	:= Упакованная одноэлементная информация с определением изменения состояния	M_PS_NA_1
<input type="checkbox"/> <21>	:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение без описателя качества	M_ME_ND_1
<input type="checkbox"/> <30>	:= Одноэлементная информация с меткой времени CP56Время 2а	M_SP_TB_1
<input type="checkbox"/> <31>	:= Двухэлементная информация с меткой времени CP56Время 2а	M_DP_TB_1
<input type="checkbox"/> <32>	:= Информация о положении отпаек с меткой времени CP56Время 2а	M_ST_TB_1
<input type="checkbox"/> <33>	:= Строка из 32 битов с меткой времени CP56Время 2а	M_BO_TB_1
<input type="checkbox"/> <34>	:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение с меткой времени CP56Время 2а	M_ME_TD_1
<input type="checkbox"/> <35>	:= Значение измеряемой величины, масштабированное значение с меткой времени CP56Время 2а	M_ME_TE_1
<input type="checkbox"/> <36>	:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени CP56Время 2а	M_ME_TF_1
<input type="checkbox"/> <37>	:= Интегральные суммы с меткой времени CP56Время 2а	M_IT_TB_1
<input type="checkbox"/> <38>	:= Действие устройств защиты с меткой времени CP56Время 2а	M_EP_TD_1
<input type="checkbox"/> <39>	:= Упакованная информация о срабатывании пусковых органов защиты с меткой времени CP56Время 2а	M_EP_TE_1
<input type="checkbox"/> <40>	:= Упакованная информация о срабатывании выходных цепей устройства защиты с меткой времени CP56Время 2а	M_EP_TF_1

Информация о процессе в направлении управления

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях)

<input type="checkbox"/> <45>	:= Однопозиционная команда	C_SC_NA_1
<input type="checkbox"/> <46>	:= Двухпозиционная команда	C_DC_NA_1
<input type="checkbox"/> <47>	:= Команда пошагового регулирования	C_RC_NA_1
<input type="checkbox"/> <48>	:= Команда уставки, нормализованное значение	C_SE_NA_1
<input type="checkbox"/> <49>	:= Команда уставки, масштабированное значение	C_SE_NB_1
<input type="checkbox"/> <50>	:= Команда уставки, короткий формат с плавающей запятой	C_SE_NC_1
<input type="checkbox"/> <51>	:= Строка из 32 бит	C_BO_NA_1

Информация о системе в направлении контроля

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях)

<70> := Окончание инициализации M_EI_NA_1

Информация о системе в направлении управления

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях)

<100> := Команда опроса C_IC_NA_1

<101> := Команда опроса счетчиков C_CI_NA_1

<102> := Команда чтения C_RD_NA_1

<103> := Команда синхронизации времени C_CS_NA_1

<104> := Команда тестирования C_TS_NA_1

<105> := Команда сброса процесса C_RP_NA_1

<106> := Команда определения запаздывания C_CD_NA_1

Передача параметра в направлении управления

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях)

<110> := Параметр измеряемой величины, нормализованное значение P_ME_NA_1

<111> := Параметр измеряемой величины, масштабированное значение P_ME_NB_1

<112> := Параметр измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой P_ME_NC_1

<113> := Активация параметра P_AC_NA_1

Пересылка файла

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях)

<120> := Файл готов F_FR_NA_1

<121> := Секция готова F_SR_NA_1

<122> := Вызов директории, выбор файла, вызов файла, вызов секции F_SC_NA_1

<123> := Последняя секция, последний сегмент F_LS_NA_1

<124> := Подтверждение приема файла, подтверждение приема секции F_AF_NA_1

- <125> := Сегмент F_SG_NA_1
- <126> := Директория {пропуск или X; только в направлении контроля (стандартном)} F_DR_TA_1

Назначение идентификатора типа и причины передачи

(Параметр, характерный для станции)

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		Причина передачи															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20-36	37-41	44-47
<1>	M SP NA 1		B														
<2>	M SP TA 1																
<3>	M DP NA 1																
<4>	M DP TA 1																
<5>	M ST NA 1																
<6>	M ST TA 1																
<7>	M BO NA 1																
<8>	M BO TA 1																
<9>	M ME NA 1																
<10>	M ME TA 1																
<11>	M ME NB 1	B															
<12>	M ME TB 1																
<13>	M ME NC 1	B															
<14>	M ME TC 1																
<15>	M IT NA 1																
<16>	M IT TA 1																
<17>	M EP TA 1																
<18>	M EP TB 1																
<19>	M EP TC 1																
<20>	M PS NA 1																
<21>	M ME ND 1																
<30>	M SP TB 1																
<31>	M DP TB 1																
<32>	M ST TB 1																
<33>	M BO TB 1																
<34>	M ME TD 1																
<35>	M ME TE 1																
<36>	M ME TF 1																
<37>	M IT TB 1																
<38>	M EP TD 1																
<39>	M EP TE 1																
<40>	M EP TF 1																
<45>	C SC NA 1																
<46>	C DC NA 1																
<47>	C RC NA 1																
<48>	C SE NA 1																
<49>	C SE NB 1																
<50>	C SE NC 1																

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		Причина передачи															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20- 36	37- 41	44- 47
<51>	C VO NA 1																
<70>	M EI NA 1																
<100>	C IC NA 1																
<101>	C CI NA 1																
<102>	C RD NA 1																
<103>	C CS NA 1																
<104>	C TS NA 1																
<105>	C RP NA 1																
<106>	C CD NA 1																
<110>	P ME NA 1																
<111>	P ME NB 1																
<112>	P ME NC 1																
<113>	P AC NA 1																
<120>	F FR NA 1																
<121>	F SR NA 1																
<122>	F SC NA 1																
<123>	F LS NA 1																
<124>	F AF NA 1																
<125>	F CG NA 1																
<126>	F DR TA 1																

Обозначения:

серые прямоугольники – данное сочетание настоящим стандартом не допускается;

пустой прямоугольник – сочетание в данной реализации не используется.

Маркировка используемых сочетаний Идентификатора типа и Причины передачи:

X – сочетание используется в направлении, как указано в настоящем стандарте;

R – сочетание используется в обратном направлении

B – сочетание используется в стандартном и обратном направлениях.

6. Основные прикладные функции

Инициализация станции

(Параметр, характерный для станции; если функция используется, то прямоугольник маркируется знаком X)

- Удаленная инициализация вторичной станции

Циклическая передача данных

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях)

В - Циклическая передача данных

Процедура чтения

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком В - если используется в обоих направлениях)

- Процедура чтения

Спорадическая передача (Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком В - если используется в обоих направлениях)

- Спорадическая передача

Дублированная передача объектов информации при спорадической причине передачи

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если оба типа – Type ID без метки времени и соответствующий Type ID с меткой времени - выдаются в ответ на одиночное спорадическое изменение в контролируемом объекте).

Следующие идентификаторы типов, вызванные одиночным изменением состояния объекта информации, могут передаваться последовательно. Индивидуальные адреса объектов информации, для которых возможна дублированная передача, определяются в проектной документации.

- Одноэлементная информация M_SP_NA_1, M_SP_TA_1, M_SP_TB_1, M_PS_NA_1

- Двухэлементная информация M_DP_NA_1, M_DP_TA_1, M_DP_TB_1

- Информация о положении отпаек M_ST_NA_1, M_ST_TA_1, M_ST_TB_1

- Строка из 32 бит M_BO_NA_1, M_BO_TA_1, M_BO_TB_1 (если определено для конкретного проекта, см. 7.2.1.1)

- Измеряемое значение, нормализованное M_ME_NA_1, M_ME_TA_1, M_ME_ND_1, M_ME_TD_1

- Измеряемое значение, масштабированное M_ME_NB_1, M_ME_TB_1, M_ME_TE_1

- Измеряемое значение, короткий формат с плавающей запятой M_ME_NC_1, M_ME_TC_1, M_ME_TF_1

Опрос станции

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком В - если используется в обоих направлениях)

- Общий
- Группа 1 - Группа 7 - Группа 13
- Группа 2 - Группа 8 - Группа 14
- Группа 3 - Группа 9 - Группа 15
- Группа 4 - Группа 10 - Группа 16
- Группа 5 - Группа 11 - Адреса объектов информации, принадлежащих каждой
- Группа 6 - Группа 12 - группе, должны быть приведены в отдельной таблице

Синхронизация времени

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях)

- Синхронизация времени
- Использование дней недели
- Использование RES1, GEN (замена метки времени есть/замены метки времени нет)
- Использование флага SU (летнее время)

Передача команд

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях)

- Прямая передача команд
- Прямая передача команд уставки
- Передача команд с предварительным выбором
- Передача команд уставки с предварительным выбором
- Использование C_SE_ACTTERM

- Нет дополнительного определения длительности выходного импульса
- Короткий импульс (длительность определяется системным параметром на КП)
- Длинный импульс (длительность определяется системным параметром на КП)
- Постоянный выход

Передача интегральных сумм

(Параметр, характерный для станции или объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях)

- Режим А: Местная фиксация со спорадической передачей
- Режим В: Местная фиксация с опросом счетчика

—

- Режим С: Фиксация и передача при помощи команд опроса счетчика

- Режим D: Фиксация командой опроса счетчика, фиксированные значения сообщаются спорадически

- Считывание счетчика

- Фиксация счетчика без сброса

- Фиксация счетчика со сбросом

- Сброс счетчика

- Общий запрос счетчиков

- Запрос счетчиков группы 1

- Запрос счетчиков группы 2

- Запрос счетчиков группы 3

- Запрос счетчиков группы 4

Адреса объектов информации, принадлежащих каждой группе, должны быть показаны в отдельной таблице

Загрузка параметра

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях)

- Пороговое значение величины

- Коэффициент сглаживания

- Нижний предел для передачи значений измеряемой величины

- Верхний предел для передачи значений измеряемой величины

Активация параметра

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях)

- Активация/деактивация постоянной циклической или периодической передачи адресованных объектов

Процедура тестирования

(Параметр, характерный для станции, маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях)

- Процедура тестирования

Пересылка файлов

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется)

Пересылка файлов в направлении контроля

- Прозрачный файл
- Передача данных о повреждениях от аппаратуры защиты
- Передача последовательности событий
- Передача последовательности регистрируемых аналоговых величин

Пересылка файлов в направлении управления

- Прозрачный файл

Фоновое сканирование

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях)

- Фоновое сканирование

Получение задержки передачи

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях)

- Получение задержки передачи

7. Дополнение к протоколу согласования²

7.1 Система или устройство

50 мс Гарантированное время реакции станции ДЦ

50 мс Гарантированное время реакции станции ГЭС

7.2 Конфигурация сети*

7.3 Физический уровень*

7.4 Канальный уровень

Использование канальных сервисов

Значение канального адреса

² Серым цветом представлена информация заполняемая опционально

* Дополнений нет

* Дополнений нет

- | | | | |
|-------------------------------------|--|--------------------------|-----------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | - Балансная передача | <input type="checkbox"/> | Канальный адрес основного канала |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Использование сервиса FC4 ³ | <input type="checkbox"/> | Канальный адрес резервного канала |
| <input type="checkbox"/> | - Небалансная передача | | |
| <input type="checkbox"/> | Запрос данных класса 1 (FC10) не используется | | |
| <input type="checkbox"/> | На запрос данных класса 2 (FC11) Slave передает данные в соответствии с установленной системой приоритетов | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | FC14 использовать при несовпадении канального адреса | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | FC15 использовать при недостоверном значении канального сервиса | | |

7.5 Прикладной уровень

Распределение адресов в направлении ДЦ

	Значение общего адреса ASDU
Режим передачи	-
1	- Циклический <input type="text" value="Период"/>
125/1024	Начальный адрес ТС Начальный адрес ТИТ

Распределение адресов в направлении ГЭС

	Значение общего адреса ASDU
Режим передачи	-
1	- Циклический <input type="text" value="Период"/>
125/1024	Начальный адрес ТС Начальный адрес ТИТ

Использование структур кадров в зависимости от причины передачи

Причина передачи	Классификатор переменной структуры бит «SQ»	Используемый размер кадра
<1> циклическая	1	до 255 байт
<2> фоновое сканирование		

Согласовано от ОАО «СО ЕЭС»:

Согласовано от _____ ГЭС:

³ Устанавливается при согласовании балансного режима передачи и обеспечения циклической передачи в специализированных системах (см. П.4.6 «Циклическая передача»)

СОГЛАСОВАНО:

От ОАО «СО ЕЭС»

" ____ " _____ 20 г.

УТВЕРЖДАЮ:

От _____ ГЭС

" ____ " _____ 20 г.

**Формуляр согласования приема / передачи данных
между системой ГРАМ ГЭС и ЦС (ЦКС) АРЧМ
в протоколе МЭК 60870-5-104**

- Функция или ASDU не используется.
- Функция или ASDU используется, как указано в настоящем стандарте (по умолчанию).
- Функция или ASDU используется в обратном режиме.
- Функция или ASDU используется в стандартном и обратном режимах.

Возможный выбор (пустой, X, R или B) определяется для каждого пункта или параметра. Черный прямоугольник указывает на то, что опция не может быть выбрана в настоящем стандарте.

1. Система или устройство

(Параметр, характерный для системы; указывает на определение системы или устройства, маркируя один из нижеследующих прямоугольников знаком «X»)

- Определение системы.
- Определение контролирующей станции (Ведущий—Мастер).
- Определение контролируемой станции (Ведомый—Слэйв).

2. Конфигурация сети

(Параметр, характерный для сети; все используемые структуры должны маркироваться знаком «X»).

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Точка-точка <input checked="" type="checkbox"/> Радиальная точка-точка | <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Магистральная <input checked="" type="checkbox"/> Многоточечная радиальная |
|---|---|

3. Физический уровень

(Параметр, характерный для сети; все используемые интерфейсы и скорости передачи данных маркируются знаком «X»)

Скорости передачи (направление управления)

Несимметричные цепи обмена V.24[3], V.28[5] стандартные	Несимметричные цепи обмена V.24[3], V.28[5], рекомендуемые при скорости более 1200 бит/с	Симметричные цепи обмена X.24[6], X.27[7]	
<input checked="" type="checkbox"/> 100 бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> 2400 бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> 2400 бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> 56000 бит/с
<input checked="" type="checkbox"/> 200 бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> 4800 бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> 4800 бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> 64000 бит/с
<input checked="" type="checkbox"/> 300 бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> 9600 бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> 9600 бит/с	
<input checked="" type="checkbox"/> 600 бит/с		<input checked="" type="checkbox"/> 19200 бит/с	
<input checked="" type="checkbox"/> 1200 бит/с		<input checked="" type="checkbox"/> 38400 бит/с	

Скорости передачи (направление контроля)

Несимметричные цепи обмена V.24[3], V.28[5] стандартные	Несимметричные цепи обмена V.24[3], V.28[5], реко-	Симметричные цепи обмена X.24[6], X.27[7]	

мендуемые при скорости более 1200 бит/с

- | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 100 бит/с | <input type="checkbox"/> 2400 бит/с | <input type="checkbox"/> 2400 бит/с | <input type="checkbox"/> 56000 бит/с |
| <input type="checkbox"/> 200 бит/с | <input type="checkbox"/> 4800 бит/с | <input type="checkbox"/> 4800 бит/с | <input type="checkbox"/> 64000 бит/с |
| <input type="checkbox"/> 300 бит/с | <input type="checkbox"/> 9600 бит/с | <input type="checkbox"/> 9600 бит/с | |
| <input type="checkbox"/> 600 бит/с | | <input type="checkbox"/> 19200 бит/с | |
| <input type="checkbox"/> 1200 бит/с | | <input type="checkbox"/> 38400 бит/с | |

4. Канальный уровень

(Параметр, характерный для сети; все используемые опции маркируются знаком X.) Указывают максимальную длину кадра. Если применяется нестандартное назначение для сообщений класса 2 при небалансной передаче, то указывают Type ID (или Идентификаторы типа) и СОТ (Причины передачи) всех сообщений, приписанных классу 2.

~~В настоящем стандарте используются только формат кадра FT 1.2, управляющий символ 1 и фиксированный интервал времени ожидания.~~

- | | |
|--|--|
| Передача по каналу | Адресное поле канального уровня |
| <input type="checkbox"/> Балансная передача | <input type="checkbox"/> Отсутствует (только при балансной передаче) |
| <input type="checkbox"/> Небалансная передача | <input type="checkbox"/> Один байт |
| | <input type="checkbox"/> Два байта |
| Длина кадра | <input type="checkbox"/> Структурированное |
| <input type="checkbox"/> Максимальная длина L (число байтов) | <input type="checkbox"/> Неструктурированное |

При использовании небалансного канального уровня следующие типы ASDU возвращаются при сообщениях класса 2 (низкий приоритет) с указанием причин передачи:

- ~~Стандартное~~ назначение ASDU к сообщениям класса 2 используется следующим образом

ИДЕНТИФИКАТОР типа	Причина передачи
9, 11, 13, 21	<1>

- ~~Специальное~~ назначение ASDU к сообщениям класса 2 используется следующим образом

ИДЕНТИФИКАТОР типа	Причина передачи

~~Примечание – При ответе на опрос данных класса 2 контролируемая станция может посылать и ответ данные класса 1, если нет доступных данных класса 2.~~

5. Прикладной уровень

5.1. Режим Передачи прикладных данных

В настоящем стандарте используется только режим 1 (первым передается младший байт), как определено в 4.10 ГОСТ Р МЭК 870-5-4.

5.2. Общий адрес ASDU

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком X).

Один байт Два байта

Адрес объекта информации

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком X).

Один байт Структурированный
 Два байта Неструктурированный
 Три байта

5.3. Причина передачи

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком X).

Один байт Два байта (с адресом источника)
 0 Значение старшего байта (адрес источника не используется)

5.4. Длина APDU

(Параметр, характерный для системы и устанавливающий максимальную длину APDU в системе).

Максимальная длина APDU равна 253 (по умолчанию). Максимальная длина может быть уменьшена для системы.

253 Максимальная длина APDU для системы.

5.5. Выбор стандартных ASDU

5.5.1. Информация о процессе в направлении контроля

(Параметр, характерный для станции; каждый Type ID маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, и знаком B — если используется в обоих направлениях).

<input checked="" type="checkbox"/> B	<1>	:= Одноэлементная информация	M_SP_NA_1
<input type="checkbox"/>	<2>	:= Одноэлементная информация с меткой времени	M_SP_TA_1
<input type="checkbox"/>	<3>	:= Двухэлементная информация	M_DP_NA_1
<input type="checkbox"/>	<4>	:= Двухэлементная информация с меткой времени	M_DP_TA_1
<input type="checkbox"/>	<5>	:= Информация о положении отпаек	M_ST_NA_1
<input type="checkbox"/>	<6>	:= Информация о положении отпаек с меткой времени	M_ST_TA_1
<input type="checkbox"/>	<7>	:= Строка из 32 битов	M_BO_NA_1
<input type="checkbox"/>	<8>	:= Строка из 32 битов с меткой времени	M_BO_TA_1

	<9>	:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение	M_ME_NA_1
	<10>	:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение с меткой времени	M_ME_TA_1
	<11>	:= Значение измеряемой величины, масштабированное значение	M_ME_NB_1
	<12>	:= Значение измеряемой величины, масштабированное значение с меткой времени	M_ME_TB_1
B	<13>	:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой	M_ME_NC_1
	<14>	:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени	M_ME_TC_1
	<15>	:= Интегральные суммы	M_IT_NA_1
	<16>	:= Интегральные суммы с меткой времени	M_IT_TA_1
	<17>	:= Действие устройств защиты с меткой времени	M_EP_TA_1
	<18>	:= Упакованная информация о срабатывании пусковых органов защиты с меткой времени	M_EP_TB_1
	<19>	:= Упакованная информация о срабатывании выходных цепей устройства защиты с меткой времени	M_EP_TC_1
	<20>	:= Упакованная одноэлементная информация с определением изменения состояния	M_SP_NA_1
	<21>	:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение без описателя качества	M_ME_ND_1
B	<30>	:= Одноэлементная информация с меткой времени CP56Время2a	M_SP_TB_1
	<31>	:= Двухэлементная информация с меткой времени CP56Время2a	M_DP_TB_1
	<32>	:= Информация о положении отпаяк с меткой времени CP56Время2a	M_ST_TB_1
	<33>	:= Строка из 32 битов с меткой времени CP56Время2a	M_BO_TB_1
	<34>	:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение с меткой времени CP56Время2a	M_ME_TD_1
	<35>	:= Значение измеряемой величины, масштабированное значение с меткой времени CP56Время2a	M_ME_TE_1
B	<36>	:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени CP56Время2a	M_ME_TF_1
	<37>	:= Интегральные суммы с меткой времени CP56Время2a	M_IT_TB_1
	<38>	:= Действие устройств защиты с меткой времени CP56Время2a	M_EP_TD_1
	<39>	:= Упакованная информация о срабатывании пусковых органов защиты с меткой времени CP56Время2a	M_EP_TE_1
	<40>	:= Упакованная информация о срабатывании выходных цепей устройства защиты с меткой времени CP56Время2a	M_EP_TF_1

Используются ASDU либо из наборов <2>, <4>, <6>, <8>, <10>, <12>, <14>, <16>, <17>, <18>, <19>, либо из наборов от <30> до <40>.

5.5.2. Информация о процессе в направлении управления

(Параметр, характерный для станции; каждый Type ID маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, и знаком B — если используется в обоих направлениях).

<input type="checkbox"/>	<45> := Однопозиционная команда	C_SC_NA_1
<input type="checkbox"/>	<46> := Двухпозиционная команда	C_DC_NA_1
<input type="checkbox"/>	<47> := Команда пошагового регулирования	C_RC_NA_1
<input type="checkbox"/>	<48> := Команда уставки, нормализованное значение	C_SE_NA_1
<input type="checkbox"/>	<49> := Команда уставки, масштабированное значение	C_SE_NA_1
<input type="checkbox"/>	<50> := Команда уставки, короткий формат с плавающей запятой	C_SE_NC_1
<input type="checkbox"/>	<51> := Строка из 32 битов	C_BO_NA_1
<input type="checkbox"/>	<58> := Однопозиционная команда с меткой времени CP56Время2а	C_SC_TA_1
<input type="checkbox"/>	<59> := Двухпозиционная команда с меткой времени CP56Время2а	C_DC_TA_1
<input type="checkbox"/>	<60> := Команда пошагового регулирования с меткой времени CP56Время2а	C_RC_TA_1
<input type="checkbox"/>	<61> := Команда уставки, нормализованное значение с меткой времени CP56Время2а	C_SE_TA_1
<input type="checkbox"/>	<62> := Команда уставки, масштабированное значение с меткой времени CP56Время2а	C_SE_TB_1
<input type="checkbox"/>	<63> := Команда уставки, короткое значение с плавающей запятой с меткой, времени CP56Время2а	C_SE_TC_1
<input type="checkbox"/>	<64> := Строка из 32 битов с меткой времени CP56Время2а	C_BO_TA_1

Используются ASDU либо из наборов от <45> до <51>, либо из наборов от <58> до <64>

5.5.3. Информация о системе в направлении контроля

(Параметр, характерный для станции; для маркировки используется знак X).

<input type="checkbox"/>	<70> := Окончание инициализации	M_EI_NA_1
--------------------------	---------------------------------	-----------

5.5.4. Информация о системе в направлении управления

(Параметр, характерный для станции; каждый Type ID маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, и знаком B — если используется в обоих направлениях).

<input type="checkbox"/>	<100> := Команда опроса	C_IC_NA_1
<input type="checkbox"/>	<101> := Команда опроса счетчиков	C_CI_NA_1
<input type="checkbox"/>	<102> := Команда чтения	C_RD_NA_1
<input type="checkbox"/>	<103> := Команда синхронизации времени (опция, см. 7.6)	C_CS_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<104> := Тестовая команда	C_TS_NA_1
<input type="checkbox"/>	<105> := Команда сброса процесса	C_RP_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<106> := Команда задержки опроса	C_CD_NA_1
<input type="checkbox"/>	<107> := Тестовая команда с меткой времени CP56Время2а	C_TS_TA_1

5.5.5. Передача параметра в направлении управления

(Параметр, характерный для станции; каждый Type ID маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, и знаком B — если используется в обоих направлениях).

<input type="checkbox"/>	<110> := Параметр измеряемой величины, нормализованное значение	P_ME_NA_1
<input type="checkbox"/>	<111> := Параметр измеряемой величины, масштабированное значение	P_ME_NB_1
<input type="checkbox"/>	<112> := Параметр измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой	P_ME_NC_1
<input type="checkbox"/>	<113> := Активации параметра	P_AC_NA_1

5.5.6. Пересылка файла

(Параметр, характерный для станции; каждый Type ID маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, и знаком B — если используется в обоих направлениях).

<input type="checkbox"/>	<120> := Файл готов	F_FR_NA_1
<input type="checkbox"/>	<121> := Секция готова	F_SR_NA_!
<input type="checkbox"/>	<122> := Вызов директории, выбор файла, вызов файла, вызов секции	F_SC_NA_1
<input type="checkbox"/>	<123> := Последняя секция, последний сегмент	F_LS_NA_1
<input type="checkbox"/>	<124> := Подтверждение приема файла, подтверждение приема секции	F_AF_NA_1
<input type="checkbox"/>	<125> := Сегмент	F_SG_NA_1
<input type="checkbox"/>	<126> := Директория {пропуск или X; только в направлении контроля (стандартном)}	F_DR_NA_1

5.5.7. Назначение идентификатора типа и причины передачи

(Параметр, характерный для станции).

Идентификатор типа	Причина передачи																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20-36	37-41	44	45	46	47	
<1> M_SP_NA_1		B																		
<2> M_SP_TA_1																				
<3> M_DP_NA_1																				
<4> M_DP_TA_1																				
<5> M_ST_NA_1																				
<6> M_ST_TA_1																				
<7> M_BO_NA_1																				
<8> M_BO_TA_1																				
<9> M_ME_NA_1																				
<10> M_ME_TA_1																				
<11> M_ME_NB_1																				
<12> M_ME_TB_1																				
<13> M_ME_NC_1																				
<14> M_ME_TC_1																				
<15> M_IT_NA_1																				
<16> M_IT_TA_1																				
<17> M_EP_TA_1																				
<18> M_EP_TB_1																				
<19> M_EP_TC_1																				
<20> M_SP_NA_1																				
<21> M_ME_ND_1																				
<30> M_SP_TB_1			B																	
<31> M_DP_TB_1																				
<32> M_ST_TB_1																				
<33> M_BO_TB_1																				
<34> M_ME_TD_1																				
<35> M_ME_TE_1																				
<36> M_ME_TF_1			B																	
<37> M_IT_TB_1																				

<38>	M_EP_TD_1																			
<39>	M_EP_TE_1																			
<40>	M_EP_TF_1																			

Идентификатор типа	Причина передачи																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20-36	37-41	44	45	46	47	48 49
<45>	C_SC_NA_1																			
<46>	C_DC_NA_1																			
<47>	C_RC_NA_1																			
<48>	C_SE_NA_1																			
<49>	C_SE_NA_1																			
<50>	C_SE_NC_1																			
<51>	C_BO_NA_1																			
<58>	C_SC_TA_1																			
<59>	C_DC_TA_1																			
<60>	C_RC_TA_1																			
<61>	C_SE_TA_1																			
<62>	C_SE_TB_1																			
<63>	C_SE_TC_1																			
<64>	C_BO_TA_1																			
<70>	M_EI_NA_1																			
<100>	C_IC_NA_1																			
<101>	C_CI_NA_1																			
<102>	C_RD_NA_1																			
<103>	C_CS_NA_1																			
<104>	C_TS_NA_1																			
<105>	C_RP_NA_1																			
<106>	C_CD_NA_1																			
<107>	C_TS_TA_1																			
<110>	P_ME_NA_1																			
<111>	P_ME_NB_1																			
<112>	P_ME_NC_1																			
<113>	P_AC_NA_1																			
<120>	F_FR_NA_1																			
<121>	F_SR_NA_1																			
<122>	F_SC_NA_1																			
<123>	F_LS_NA_1																			
<124>	F_AF_NA_1																			
<125>	F_SG_NA_1																			
<126>	F_DR_NA_1																			

*Пустая или проставляют только X

Серые прямоугольники: опция не требуется.

Черный прямоугольник: опция, не разрешенная в настоящем стандарте.

Пустой прямоугольник: функция или ASDU не используется.

Маркировка Идентификатора типа/Причины передачи;

X — используется только в стандартном направлении;

R — используется только в обратном направлении;

B — используется в обоих направлениях;

6. Основные прикладные функции

6.1. Инициализация станции

(Параметр, характерный для станции; если функция используется, то прямоугольник маркируется знаком X).

Удаленная инициализация

6.2. Циклическая передача данных

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, и знаком B — если используется в обоих направлениях).

B Циклическая передача данных

6.3. Процедура чтения

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, и знаком B — если используется в обоих направлениях).

Процедура чтения

6.4. Спорадическая передача

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, и знаком B — если используется в обоих направлениях).

X Спорадическая передача

6.5. Дублированная передача объектов информации при спорадической причине передачи

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если оба типа — Type ID без метки времени и соответствующий Type ID с меткой времени — выдаются в ответ на одиночное спорадическое изменение в контролируемом объекте).

Следующие идентификаторы типа, вызванные одиночным изменением состояния объекта информации, могут передаваться последовательно. Индивидуальные адреса объектов информации, для которых возможна дублированная передача, определяются в проектной документации.

- Одноэлементная информация M_SP_NAJ, M_SP_TA_1, M_SP_TB_1 и M_PS_NA_1
- Двухэлементная информация M_DP_NA_1, M_DP_TA_1 и M_DP_TB_1
- Информация о положении отпаяк M_ST_NA_1, M_ST_TA_1 и M_ST_TB_1
- Строка из 32 битов M_BO_NA_1, M_BO_TA_1 и M_BO_TB_1 (если определено для конкретного проекта)
- Измеряемое значение, нормализованное M_ME_NA_1, M_ME_TA_1, M_ME_ND_1 и M_ME_TD_1
- Измеряемое значение, масштабированное M_ME_NB_1, M_ME_TB_1 и M_ME_TE_1
- Измеряемое значение, короткий формат с плавающей запятой M_ME_NC_1, M_ME_TC_1 и M_ME_TF_1

6.6. Опрос станции

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, и знаком B — если используется в обоих направлениях).

- | | | | | | |
|--------------------------|----------|--------------------------|-----------|--------------------------|-----------|
| <input type="checkbox"/> | Общий | <input type="checkbox"/> | Группа 8 | <input type="checkbox"/> | Группа 15 |
| <input type="checkbox"/> | Группа 1 | <input type="checkbox"/> | Группа 9 | <input type="checkbox"/> | Группа 16 |
| <input type="checkbox"/> | Группа 2 | <input type="checkbox"/> | Группа 10 | | |
| <input type="checkbox"/> | Группа 3 | <input type="checkbox"/> | Группа 11 | | |
| <input type="checkbox"/> | Группа 4 | <input type="checkbox"/> | Группа 12 | | |
| <input type="checkbox"/> | Группа 5 | <input type="checkbox"/> | Группа 13 | | |
| <input type="checkbox"/> | Группа 6 | <input type="checkbox"/> | Группа 14 | | |
| <input type="checkbox"/> | Группа 7 | <input type="checkbox"/> | | | |

Адреса объектов информации, принадлежащих каждой группе, должны быть показаны в отдельной таблице

6.7. Синхронизация времени

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, и знаком B — если используется в обоих направлениях).

- Синхронизация времени опционально, см. 7.6

6.8. Передача команд

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, и знаком B — если используется в обоих направлениях).

- Прямая передача команд
- Прямая передача команд уставки
- Передача команд с предварительным выбором
- Передача команд уставки с предварительным выбором
- Использование C_SE_ACTTERM
- Нет дополнительного определения длительности выходного импульса
- Короткий импульс (длительность определяется системным параметром на КП)
- Длинный импульс (длительность определяется системным параметром на КП)
- Постоянный выход
- Контроль максимальной задержки (запаздывания) команд телеуправления и команд уставки в направлении управления
- Максимально допустимая задержка команд телеуправления и команд уставки

Передача интегральных сумм

(Параметр, характерный для станции или объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, и знаком B — если используется в обоих направлениях).

- Режим А: Местная фиксация со спорадической передачей
- Режим В: Местная фиксация с опросом счетчика
- Режим С: Фиксация и передача при помощи команд опроса счетчика
- Режим D: Фиксация командой опроса счетчика, фиксированные значения сообщаются спорадически
- Считывание счетчика
- Фиксация счетчика без сброса
- Фиксация счетчика со сбросом
- Сброс счетчика
- Общий запрос счетчиков
- Запрос счетчиков группы 1
- Запрос счетчиков группы 2
- Запрос счетчиков группы 3
- Запрос счетчиков группы 4

6.9. Загрузка параметра

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, и знаком B — если используется в обоих направлениях).

- Пороговое значение величины
- Коэффициент сглаживания
- Нижний предел для передачи значений измеряемой величины
- Верхний предел для передачи значений измеряемой величины

6.10. Активация параметра

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, и знаком B — если используется в обоих направлениях).

- Активация/деактивация постоянной циклической или периодической передачи адресованных объектов

6.11. Процедура тестирования

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, и знаком B — если используется в обоих направлениях).

- Процедура тестирования

6.12. Пересылка файлов

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется)

6.13. Пересылка файлов в направлении контроля

- Прозрачный файл
- Передача данных о нарушениях от аппаратуры защиты
- Передача последовательности событий
- Передача последовательности регистрируемых аналоговых величин

6.14. Пересылка файлов в направлении управления

- Прозрачный файл

6.15. Фоновое сканирование

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, и знаком B — если используется в обоих направлениях).

- Фоновое сканирование

6.16. Получение задержки передачи

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, и знаком B — если используется в обоих направлениях).

- Получение задержки передачи

6.17. Определение тайм-аутов

Параметр	Значение по умолчанию	Примечание	Выбранное значение
t_0	30 с	Тайм-аут при установлении соединения	
t_1	15 с	Тайм-аут при посылке или тестировании APDU	
t_2	10 с	Тайм-аут для подтверждения в случае отсутствия сообщения с данными $t_2 < t_1$	
t_3	20 с	Тайм-аут для посылки блоков тестирования в случае долгого простоя	

Максимальный диапазон значений для всех тайм-аутов равен 1 - 255 с точностью до 1 с.

6.18. Максимальное число k неподтвержденных APDU формата I и последних подтверждающих APDU (w)

Параметр	Значение по умолчанию	Примечание	Выбранное значение
k	12 APDU	Максимальная разность между переменной состояния передачи и номером последнего подтвержденного APDU	
w	8 APDU	Последнее подтверждение после приема w APDU формата I	

Максимальный диапазон значений k: от 1 до $32767 = (2^{15} - 1)$ APDU с точностью до 1 APDU. Максимальный диапазон значений w: от 1 до 32767 APDU с точностью до 1 APDU (Рекомендация: значение w не должно быть более двух третей значения k).

6.19. Номер порта

Параметр	Значение	Примечание
Номер порта	2404	Во всех случаях
Номер порта		Для резервного канала

6.20. Набор документов RFC 2200

Набор документов RFC 2200 - это официальный Стандарт, описывающий состояние стандартизации протоколов, используемых в Интернете, как определено Советом по Архитектуре Интернет (IAB). Предлагается широкий спектр существующих стандартов, используемых в Интернете. Соответствующие документы из RFC 2200, определенные в настоящем стандарте, выбираются пользователем настоящего стандарта для конкретных проектов.

- Ethernet 802.3
- Последовательный интерфейс X.21 [2]
- Другие выборки из RFC 2200

6.21. Список действующих документов из RFC 2200

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7 и т. д.

7. Дополнение к протоколу согласования

7.1. IP – адреса оборудования

Основное	
Резервное	

7.2. Использование функции управление пересылкой данных

- STARTDT/ STOPDT

7.3. Основные прикладные функции

<input type="checkbox"/>	Использование группового запроса FFFF	
<input type="checkbox"/>	Период синхронизации времени	
GMT	Используемое время	<input checked="" type="checkbox"/> X ⁴ Использование бита SU – летнее время

⁴ Применяется только если не используется время «GMT»

7.4. Использование структуры кадров в зависимости от причины передачи

Причина передачи	Классификатор переменной структуры бит «SQ»	Используемый размер кадра
<3> спорадическая	0	до 249 байт
<1> - фоновая <2> - циклическая	1	до 249 байт

7.5. Распределение адресов и состав передаваемой информации в направлении КИС СО⁵

7.5.1. Распределение адресов информационных объектов

AAA ⁶	Значение младшего байта общего адреса ASDU
0	Значение старшего байта общего адреса ASDU для основного оборудования
1	Значение старшего байта общего адреса ASDU для резервного оборудования
Режим передачи	Спорадический Циклический Период
1	Приоритет
5 сек.	Тайм- аут для определения времени устаревания информации ТС
2 сек.	Тайм- аут для определения времени устаревания информации ТИТ
4096	Начальный адрес ТС
8192	Начальный адрес ТИТ

⁵ Распределение адресов приведено в качестве примера и не является обязательным.

⁶ Конкретное значение определяется при составлении формуляра