


УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Председателя
Правления АО «СО ЕЭС»

 С.А. Павлушко
« 06 » июля 2017 г.

**ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ГЕНЕРИРУЮЩЕГО
ОБОРУДОВАНИЯ ТЭС К ЦС (ЦКС) АРЧМ**

Москва 2017

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2	НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	4
3	ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	4
4	ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЭС ОТ ЦС (ЦКС) АРЧМ	5
5	ТРЕБОВАНИЯ К ВЗАИМОДЕЙСТВИЮ УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ С САУМ ГЕНЕРИРУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ТЭС	7
5.1.	ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ	7
5.2.	ТРЕБОВАНИЯ К ЗВМ В САУМ.....	8
5.3.	ПОРЯДОК ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДИАПАЗОНА ВТОРИЧНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ И ГОТОВНОСТИ НА ЗАГРУЗКУ/ РАЗГРУЗКУ ГЕНЕРИРУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ТЭС	15
6	ТРЕБОВАНИЯ К КАНАЛАМ СВЯЗИ АРЧМ	16
7	ТРЕБОВАНИЯ К ИНФОРМАЦИОННОМУ ОБМЕНУ	17
7.1.	ТРЕБОВАНИЯ К РЕГЛАМЕНТАМ ПЕРЕДАЧИ	17
7.2.	ТРЕБОВАНИЯ К ОБЪЕМАМ ПЕРЕДАЧИ	18
7.3.	ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ КАНАЛЬНОГО УРОВНЯ МЭК 870-5-101	19
7.4.	ТРЕБОВАНИЯ ПО СОГЛАСОВАНИЮ ПРИЕМА/ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ СОГЛАСНО МЭК 870-5-101 И МЭК 870-5-104	20
7.5.	КОНТРОЛЬ ЗА РАБОТОСПОСОБНОСТЬЮ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБМЕНА НА УРОВНЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ	23
7.6.	ТРЕБОВАНИЯ К РЕАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБМЕНА ПРИ РЕЗЕРВИРОВАНИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ И ТЕРМИНАЛА АРЧМ	24
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	ТРЕБОВАНИЯ К СТАНЦИОННОМУ УСТРОЙСТВУ (ТЕРМИНАЛУ) СИСТЕМЫ АРЧМ (ТЕРМИНАЛУ АРЧМ)	
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	СОСТАВ, АЛГОРИТМЫ ФОРМИРОВАНИЯ И НАЗНАЧЕНИЕ ТЕЛЕИНФОРМАЦИИ, ПЕРЕДАВАЕМОЙ В ЦС (ЦКС) АРЧМ ОТ САУМ ГЕНЕРИРУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ТЭС И ТЕРМИНАЛА АРЧМ	
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	СОСТАВ ТЕЛЕИНФОРМАЦИИ, ПЕРЕДАВАЕМОЙ МЕЖДУ ТЕРМИНАЛОМ АРЧМ И САУМ ГЕНЕРИРУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ТЭС	
ПРИЛОЖЕНИЕ 4	ФОРМУЛЯР СОГЛАСОВАНИЯ ПРИЕМА/ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ МЕЖДУ ТЕРМИНАЛОМ АРЧМ И ЦППС АРЧМ В ПРОТОКОЛЕ МЭК 60870-5-101	
ПРИЛОЖЕНИЕ 5	ФОРМУЛЯР СОГЛАСОВАНИЯ ПРИЕМА/ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ МЕЖДУ ТЕРМИНАЛОМ АРЧМ И ЦС (ЦКС) АРЧМ В ПРОТОКОЛЕ МЭК 60870-5-104	

1 Общие положения

1.1. Настоящие общие технические требования для подключения ТЭС к ЦС (ЦКС) АРЧМ (далее — Технические требования) определяют условия подключения генерирующего оборудования ТЭС к управляющим вычислительным комплексам (УВК) централизованных систем автоматического регулирования частоты и перетоков мощности или центральной координирующей системы автоматического регулирования частоты и перетоков мощности ЕЭС (далее — ЦС (ЦКС) АРЧМ).

1.2. Технические требования распространяются на генерирующее оборудование ТЭС с блочной компоновкой силовых агрегатов, в том числе ПГУ (ГТУ), и на генерирующее оборудование ТЭС с поперечными связями.

1.3. Технические требования должны использоваться при разработке и внедрении программных и технических средств, обеспечивающих централизованное управление активной мощностью генерирующего оборудования ТЭС от ЦС (ЦКС) АРЧМ.

1.4. Техническими требованиями определяются:

- требования к взаимодействию УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ и систем автоматического управления мощностью (САУМ) генерирующего оборудования ТЭС с использованием передаваемой по каналам связи телеинформации;
- состав и характеристики информационного обмена между УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ и САУМ генерирующего оборудования ТЭС;
- алгоритмы формирования данных для информационного обмена между УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ и САУМ генерирующего оборудования ТЭС;
- параметры настройки протоколов передачи данных.

1.5. Основными условиями подключения генерирующего оборудования ТЭС к управлению от УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ являются:

- наличие на ТЭС генерирующего оборудования, сертифицированного на соответствие требованиям стандартов АО «СО ЕЭС» по участию в автоматическом вторичном регулировании частоты и перетоков активной мощности (АВРЧМ);
- наличие на ТЭС стационарного устройства (терминала) системы АРЧМ, требования к которому изложены в Приложении 1;
- наличие каналов связи САУМ генерирующего оборудования ТЭС и УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ в диспетчерском центре Системного оператора для информационного обмена в необходимом объеме с требуемым быстродействием.

1.6. Технические требования должны использоваться при разработке и внедрении программных и технических средств, обеспечивающих централизованное управление активной мощностью генерирующего оборудования ТЭС от ЦС (ЦКС) АРЧМ.

1.7. Порядок учета отклонений и порядок обеспечения на генерирующем оборудовании ТЭС необходимых резервов вторичного регулирования при их участии в управлении от ЦС (ЦКС) АРЧМ устанавливаются отдельными документами.

2 Нормативные ссылки

В Технических требованиях использованы ссылки на следующие стандарты:

СТО 59012820.27.100.003–2012 «Регулирование частоты и перетоков активной мощности в ЕЭС России. Нормы и требования»;

СТО 59012820.27.100.002–2013 «Нормы участия энергоблоков тепловых электростанций в нормированном первичном регулировании частоты и автоматическом вторичном регулировании частоты и перетоков активной мощности»;

СТО 59012820.27.100.004–2016 «Нормы участия парогазовых и газотурбинных установок в нормированном первичном регулировании частоты и автоматическом вторичном регулировании частоты и перетоков активной мощности»;

СТО 59012820.27.100.001–2016 «Нормы участия генерирующего оборудования тепловых электростанций с поперечными связями в нормированном первичном регулировании частоты и автоматическом вторичном регулировании частоты и перетоков активной мощности»;

ГОСТ Р МЭК 60870-5-101–2006;

ГОСТ Р МЭК 60870-5-104–2004.

3 Термины и определения

В настоящих Технических требованиях применены термины по СТО 59012820.27.100.003–2012, СТО 59012820.27.100.001–2016, СТО 59012820.27.100.002–2013, СТО 59012820.27.100.004–2016, а также следующие термины с соответствующими определениями:

объект управления — отдельная единица или совокупность генерирующего оборудования электростанции, в отношении которого в УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ формируется индивидуальное задание вторичной мощности.

4 Принципы управления ТЭС от ЦС (ЦКС) АРЧМ

В зависимости от территориального расположения ТЭС, ее генерирующее оборудование подключается на централизованное управление либо от ЦС АРЧМ, либо от ЦКС АРЧМ. При этом энергоблоки ТЭС подключаются как отдельные объекты управления, а генерирующее оборудование ТЭС с поперечными связями — как единый объект управления.

В процессе функционирования УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ вычисляемое им в каждом цикле управления общее задание на изменение мощности регулирующих электростанций распределяется на приращения заданий объектам управления пропорционально их коэффициентам долевого участия (КДУ) в регулировании.

С целью эффективного использования резервов вторичного регулирования КДУ объектов управления задаются пропорционально величинам их диапазонов регулирования (заданные КДУ).

Эта пропорциональность обеспечивается автоматически, независимо от количества подключенных к ЦС (ЦКС) АРЧМ и участвующих на данном цикле регулирования объектов управления.

Текущее задание вторичной мощности для генерирующего оборудования ТЭС формируется интегральным регулятором ЦС (ЦКС) АРЧМ с циклом 1 секунда путем суммирования очередного приращения с ранее выданным заданием вторичной мощности, передается по каналу телеуправления непрерывно, и должно вводиться в САУМ генерирующего оборудования ТЭС в виде задания вторичной мощности дополнительно к заданию плановой мощности. Положительное приращение задания вторичной мощности означает требование на загрузку, отрицательное — на разгрузку.

Неизменное задание вторичной мощности (нулевое или любое иное) предполагает отсутствие текущих требований на изменение ранее заданной вторичной мощности. Изменение задания вторичной мощности является требованием на соответствующее изменение мощности генерирующего оборудования ТЭС.

В УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ устанавливается ограничение величины приращения задания вторичной мощности каждому объекту управления на цикле

регулирования, исходя из длительно допустимой максимальной скорости изменения задания вторичной мощности соответствующего генерирующего оборудования:

$$\Delta P_{\text{огр. цикл}} = \Delta P_{\text{огр. мин.}} / 60 \text{ [МВт/цикл]}.$$

Для тепловых энергоблоков и генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями $\Delta P_{\text{огр. мин}}$ задается до 1 % $P_{\text{ном}}$, для ПГУ и ГТУ $\Delta P_{\text{огр. мин}}$ задается до 3 % $P_{\text{ном}}$.

При этом в ЦС (ЦКС) АРЧМ устанавливается ограничение величины задания вторичной мощности генерирующему оборудованию ТЭС величиной ± 5 % $P_{\text{ном}}$, исходя из максимального диапазона вторичного регулирования, определенного СТО 59012820.27.100.001–2016, СТО 59012820.27.100.002–2013, СТО 59012820.27.100.004–2016.

При необходимости диспетчер может использовать в ЦС (ЦКС) АРЧМ ручную коррекцию мощности (РКМ) объекта управления, при которой задание на изменение мощности изменяется с постоянной заданной скоростью для ручной коррекции с учетом ограничений на цикле регулирования.

Величина суммарного задания мощности (вторичного регулирования и от РКМ) не может превышать заданного диапазона вторичного регулирования генерирующего оборудования ТЭС.

При централизованном управлении ТЭС от ЦКС АРЧМ через ЦС АРЧМ, задание каждому объекту управления ТЭС нормально формируется на основе вторичных заданий ЦКС АРЧМ. При этом, в случае срабатывания автоматических ограничителей перетоков (АОП) в ЦС АРЧМ производится:

- блокировка приёма изменений задания от ЦКС АРЧМ (с выдачей в ЦКС АРЧМ команды на блокировку действия регуляторов ЦКС АРЧМ на изменение задания объекту управления ТЭС),
- переключение управления объекта управления ТЭС на сработавший АОП ЦС АРЧМ.

До прекращения перегрузки и завершения автоматического возврата АОП управление генерирующим оборудованием ТЭС осуществляется по командам АОП ЦС АРЧМ. Изменения задания генерирующему оборудованию ТЭС во время управления от сработавшего АОП определяются степенью перегрузки соответствующего контролируемого сечения и установленными для объектов управления КДУ в данном АОП.

По завершении возврата АОП выданное им изменение задания для объекта управления должно стать нулевым, а передаваемое объекту управления задание вторичной мощности должно вернуться к значению, предшествовавшему срабатыванию АОП.

После завершения возврата АОП и восстановления равенства поступающего от ЦКС АРЧМ и зафиксированного на выходе ЗВМ генерирующего оборудования ТЭС заданий в ЦС АРЧМ:

- восстанавливается управление генерирующим оборудованием ТЭС путём ретрансляции заданий ЦКС АРЧМ (в ЦС АРЧМ снимается блокировка изменения задания от ЦКС АРЧМ);

- снимается передававшаяся в ЦКС АРЧМ команда блокировки действия на изменение задания вторичной мощности генерирующему оборудованию ТЭС.

Как в ЦКС АРЧМ, так и в ЦС АРЧМ состав участвующих в регулировании объектов управления на данном цикле определяется автоматически по поступившим к данному моменту времени сигналам готовности объектов управления к регулированию и отсутствием сигналов блокировки ЗВМ или неготовности к загрузке либо разгрузке объектов управления — в зависимости от требования регуляторов ЦКС АРЧМ и ЦС АРЧМ.

5 Требования к взаимодействию УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ с САУМ генерирующего оборудования ТЭС

5.1. Общие требования по организации взаимодействия

5.1.1. Для централизованного управления генерирующим оборудованием ТЭС от ЦС (ЦКС) АРЧМ необходимо:

- установить на ТЭС терминал АРЧМ для организации взаимодействия УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ по каналам связи с САУМ генерирующего оборудования ТЭС;

- организовать каналы связи терминала АРЧМ с УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ и терминала АРЧМ с САУМ генерирующего оборудования ТЭС для обеспечения циклического двухстороннего обмена телеинформацией между УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ и САУМ генерирующего оборудования ТЭС;

- оснастить САУМ генерирующего оборудования ТЭС:

- модулем взаимодействия с терминалом АРЧМ с функциями формирования и приема-передачи телеинформации, с контролем исправности каналов связи САУМ с терминалом АРЧМ;

- устройством задатчика вторичной мощности (ЗВМ) с функциями его автоматического блокирования и оперативного включения/отключения режима централизованного управления;

- организовать в САУМ расчет текущего диапазона вторичного регулирования на загрузку и разгрузку, а также формирование актуальных сигналов готовности генерирующего оборудования ТЭС к загрузке или разгрузке и к централизованному управлению от ЦС (ЦКС) АРЧМ;

- организовать циклический двухсторонний обмен телеинформацией между САУМ генерирующего оборудования ТЭС, терминалом АРЧМ и УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ согласно Приложениям 2–4.

5.1.2. Задачи формирования телеинформации, контроля исправности каналов, ЗВМ, схем оперативного управления и блокировки ЗВМ должны выполняться с циклом 1 секунда.

5.1.3. Задержка при передаче телеинформации от УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ до САУМ генерирующего оборудования ТЭС не должна превышать 1 секунду.

5.2. Требования к ЗВМ в САУМ

5.2.1. Требования к функциям

ЗВМ в САУМ генерирующего оборудования ТЭС должен обеспечивать выполнение следующих функций:



- оперативного перевода САУМ генерирующего оборудования ТЭС в централизованный режим управления и возврата в режим местного управления;

- приема и обработки поступающего от УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ задания вторичной мощности с передачей в САУМ генерирующего оборудования ТЭС в режиме централизованного управления достоверных и допустимых значений задания;

- автоматической блокировки передачи в САУМ генерирующего оборудования ТЭС изменений задания вторичной мощности в случаях, указанных в разделе 5.2.4.

Алгоритмы функций ЗВМ приведены на рисунках 1–3, перечень используемых на схемах обозначений приведено в таблице 1.

Таблица 1 — Используемые элементы схем

Элемент	Расшифровка элемента
	Дискретные вход и выход
	Аналоговые вход и выход

Элемент	Расшифровка элемента
	Логический элемент «и»
	Логический элемент «или»
	Логическое отрицание
	Электронный ключ с выходами «включить» и «отключить»
	Задержка включения на n секунд
	Триггер: при поступлении сигнала «выкл.» выход обнуляется, при отсутствии сигнала «выкл.» и поступлении сигнала «вкл.» выходу присваивается значение единица
	Сумматор. Знак суммирования указан на входе сигнала в алгоритм
	Алгоритм выбора меньшего значения из двух входящих
	Сравнительные элементы: при значении входящего сигнала меньше (больше или равно) нуля на выход элемента подается единица
	При изменении входного сигнала с 1 на 0 выход меняется с 1 на 0 по прошествии определенного времени

5.2.2. Режимы работы генерирующего оборудования ТЭС при управлении от ЦС (ЦКС) АРЧМ

5.2.2.1. Готовое к участию в АВРЧМ генерирующее оборудование ТЭС может эксплуатироваться в режимах:

- местного управления,
- предварительно централизованного управления,
- централизованного управления.

5.2.2.2. Предварительно централизованный режим используется как промежуточный при переходе от местного к централизованному управлению и обратно.

5.2.2.3. Алгоритм оперативного включения и отключения централизованного управления в САУМ энергоблока ТЭС приведен на рисунке 1.

5.2.2.4. Включение режима «Предварительно централизованный» (разрешение удаленного доступа к управлению мощностью генерирующего оборудования) производится персоналом ТЭС по диспетчерской команде при отсутствии блокировки ЗВМ.

Команда подлежит фиксации в САУМ до отмены её персоналом ТЭС (перевод из предварительно централизованного или централизованного в местный режим).

Сигнал фиксации «Предварительно централизованный» должен непрерывно передаваться в УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ (в том числе и в период централизованного управления) до его отмены.

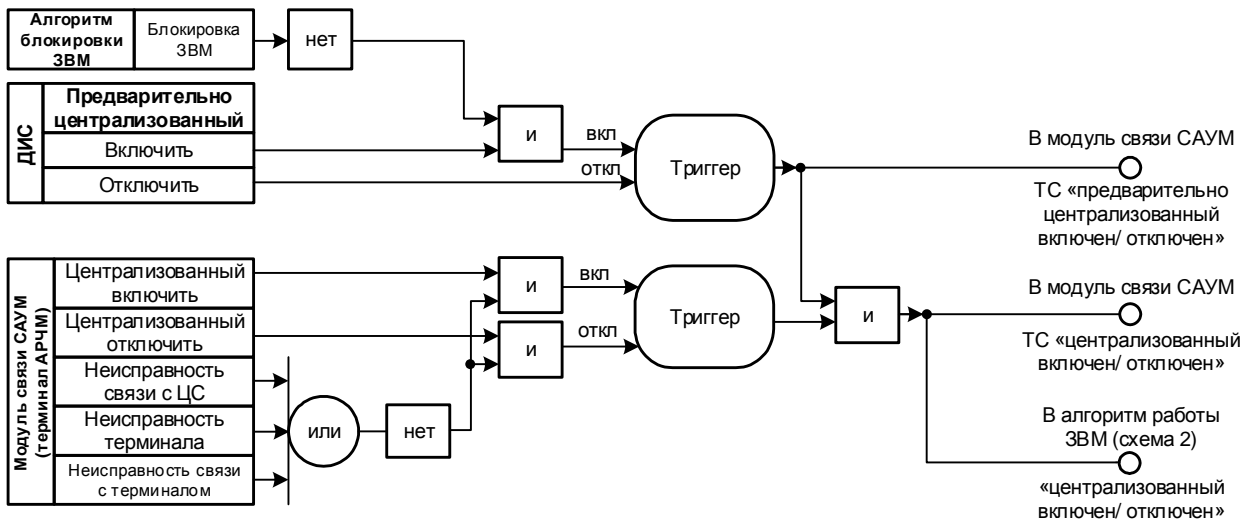


Рисунок 1 — Алгоритм включения/отключения централизованного режима генерирующего оборудования ТЭС

Перевод САУМ из предварительно централизованного в централизованный режим производится по команде от УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ «Включить централизованное управление», реализация которой разрешается при выполнении условий:

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

5.2.2.5. Обратный перевод осуществляется по команде от УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ «Отключить централизованное управление». Каждая из команд подлежит исполнению при исправных каналах связи с терминалом АРЧМ и с УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ и фиксируется в САУМ до получения обратной команды.

Одновременное наличие обеих команд должно восприниматься как сбой с сохранением фиксации ранее принятой команды и выдачей информации о сбое.

Для выполнения наладочных работ должна быть предусмотрена возможность временного дублирования команд «Включить/отключить централизованное управление» командами, подаваемыми персоналом ТЭС без контроля блокировки ЗВМ и исправности каналов. В нормальном режиме эксплуатации САУМ имитация команд должна быть запрещена.

Сигнал фиксации «Централизованный» должен непрерывно передаваться в УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ до его отмены.

5.2.2.6. Экстренный перевод генерирующего оборудования ТЭС из централизованного в местный режим должен осуществляться персоналом ТЭС путём отмены централизованного режима с последующим уведомлением диспетчерского центра.

УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ прекращает изменение задания генерирующему оборудованию ТЭС при отмене телесигнала «Предварительно централизованный» или телесигнала «Централизованный».

5.2.2.7. Режимы работы САУМ генерирующего оборудования назначаются и изменяются персоналом ТЭС и диспетчерского центра. Возникновение неисправностей может помешать исполнению передаваемой в это время команды персонала на изменение режима работы, но не должно самостоятельно изменять заданный персоналом режим работы САУМ.

5.2.3. Порядок обработки задания вторичной мощности

5.2.3.1. Алгоритм ЗВМ по обработке задания вторичного регулирования от УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ приведен на рисунке 2.

5.2.3.2. Принятое на очередном цикле работы ЗВМ задание вторичной мощности (вторичное задание) от УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ должно передаваться (перезаписываться) на выход ЗВМ для отработки в САУМ при выполнении на данном цикле следующих условий:

- отсутствие рассогласования, то есть различие вновь принятого и зафиксированного на выходе ЗВМ заданий вторичной мощности менее заданной уставки защиты от «скачка»;
- включено централизованное управление генерирующим оборудованием ТЭС;
- отсутствие блокировки ЗВМ.

При невыполнении любого из условий перезапись задания с входа на выход ЗВМ в данном цикле не производится и на вход САУМ генерирующего

оборудования ТЭС продолжает поступать ранее зафиксированное на выходе ЗВМ задание.

5.2.3.3. При отключении генерирующего оборудования ТЭС от централизованного управления, блокировке ЗВМ или фиксации «скачка» задания на входе ЗВМ последнее задание вторичной мощности (выход ЗВМ) должно запоминаться в САУМ генерирующего оборудования ТЭС.

5.2.3.4. Под «скачком» понимается приращение (Δ) задания вторичной мощности на входе ЗВМ к последнему запомненному вторичному заданию в САУМ (выход ЗВМ), превышающее по модулю заданную величину (уставку по скачку ($\Delta_{ск}$)).

5.2.3.5. Уставка защиты от «скачка» должна задаваться оперативно в пределах от 0 до 10% максимального диапазона вторичного регулирования генерирующего оборудования ТЭС с дискретностью 0,05 МВт и должна быть независимой от знака разницы между значениями задания на входе и выходе ЗВМ. Величина уставки выбирается по условию отстройки от максимально возможного приращения задания вторичной мощности за цикл работы УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ при заданной максимальной скорости вторичного регулирования (Δ_{max}). По умолчанию уставка по скачку устанавливается равной четырехкратной величине Δ_{max} .

5.2.3.6. Приращение задания вторичной мощности на входе ЗВМ, прошедшее проверку на «скачок», перед записью на выход ЗВМ должно ограничиваться величиной остатка регулировочного диапазона и установленной допустимой скоростью вторичного регулирования.

5.2.3.7. В алгоритме ЗВМ должна быть предусмотрена возможность оперативной корректировки, в том числе обнуления, действующего задания вторичной мощности на выходе ЗВМ с автоматической корректировкой планового задания мощности без изменения суммарного задания генерирующего оборудования ТЭС (при оперативно отключенном режиме централизованного управления).

5.2.3.8. Для возможности тестовой проверки централизованного управления генерирующим оборудованием ТЭС от ЦС (ЦКС) АРЧМ и алгоритмов ЗВМ без реального управления мощностью генерирующего оборудования ТЭС, в САУМ должна быть предусмотрена возможность отключения канала вторичного регулирования, включая схему перезаписи задания с выхода ЗВМ в плановый канал.

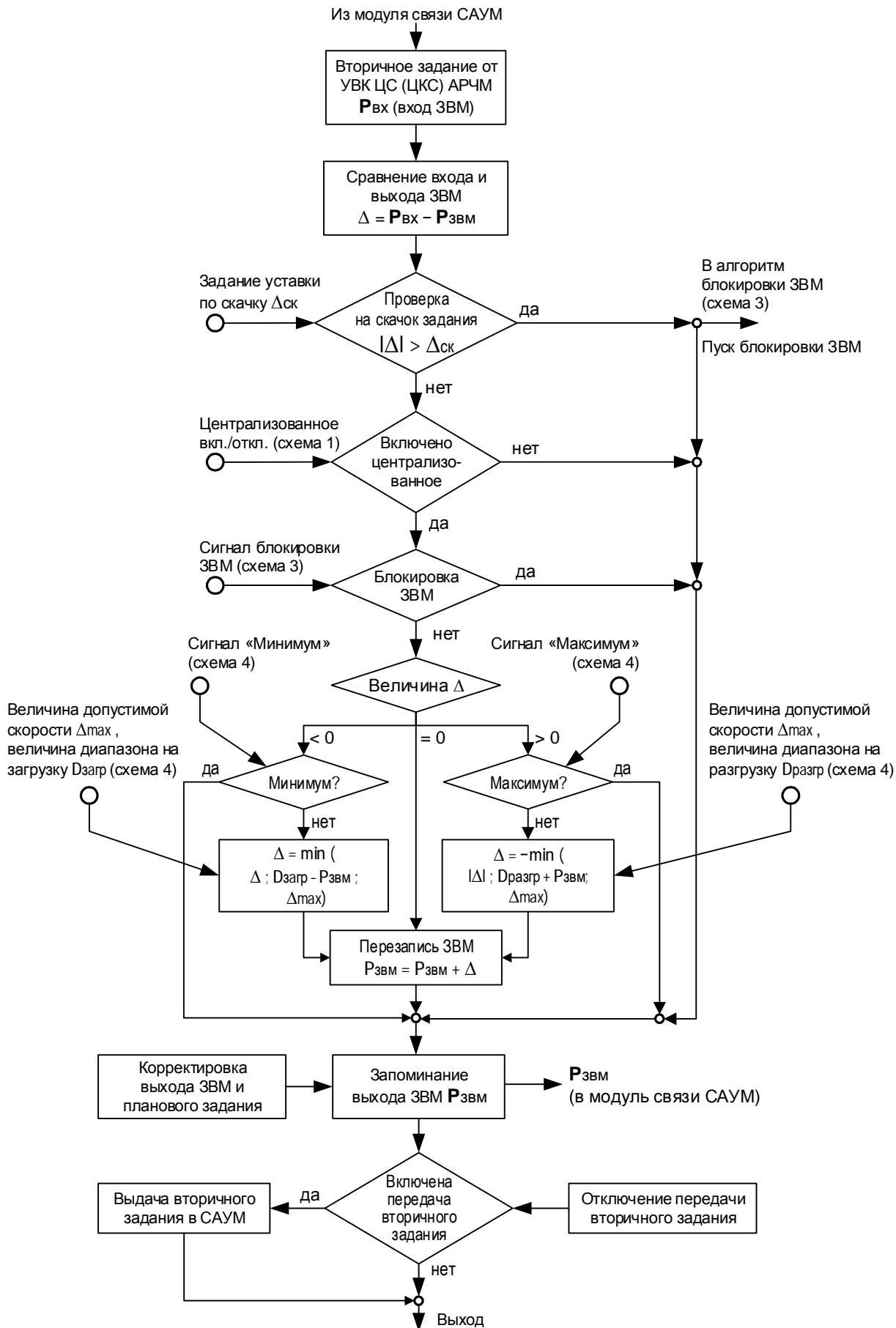


Рисунок 2 — Алгоритм работы ЗВМ в САУМ генерирующего оборудования ТЭС

5.2.4. Порядок блокировки ЗВМ

5.2.4.1. Алгоритм блокировки ЗВМ предназначен для временной приостановки (блокирования) режима централизованного управления генерирующего оборудования ТЭС 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.

5.2.4.2. При работе в режиме местного управления и при подготовке к переходу в режим «Централизованный» алгоритм используется для контроля исправности контура управления генерирующим оборудованием ТЭС от ЦС (ЦКС) АРЧМ. Постоянное циклическое функционирование алгоритма блокировки ЗВМ должно быть обеспечено вне зависимости от режима работы ЗВМ.

5.2.4.3. Централизованное управление должно блокироваться в следующих случаях (рис. 3):

- при срабатывании защиты от «скачка» задания вторичной мощности от УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ;
- при фиксации неисправности каналов связи (основного и резервного) на участках УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ — терминал АРЧМ — САУМ генерирующего оборудования ТЭС;
- при пропадании сигнала готовности режима генерирующего оборудования ТЭС к централизованному управлению;
- при воздействии на генерирующее оборудованием ТЭС противоаварийной автоматики (ПА) или технологической автоматики генерирующего оборудования ТЭС, при котором дальнейшая отработка заданий вторичной мощности становится невозможной («Неготовность САУМ»);
- при фиксации несинхронной работы входящих в состав объекта управления ТЭС электрических генераторов;
- при оперативном включении блокировки персоналом ТЭС.

5.2.4.4. Нормально должна постоянно контролироваться исправность и основного, и резервного канала с выдачей сигналов неисправности соответствующего канала.

5.2.4.5. При фиксации неисправности основного канала через заданное время (не более 4 секунд) должно осуществляться автоматическое переключение на исправный резервный канал. Если фиксируется неисправность обоих каналов (основного и резервного) в течение заданного времени, должна производиться блокировка ЗВМ (см. рис. 3).

5.2.4.6. Допустимое время неисправности одного из каналов связи должно задаваться персоналом станции.

5.2.4.7. Сигнал «Неготовность САУМ» — это обобщенный сигнал, отсутствие которого показывает, что по всем технологическим параметрам генерирующее оборудование ТЭС готово к участию в централизованном управлении. Данный сигнал формируется технологами ТЭС.

5.2.4.8. Снятие блокировки ЗВМ должно осуществляться автоматически, 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 (по умолчанию 10 с). Снятие блокировки ЗВМ возможно при отсутствии каждого из блокирующих сигналов в течение заданного интервала времени.

Пусковые факторы «срабатывание ПА» и «Неготовность САУМ» снабжены системой запоминания с оперативной деблокировкой пуска.

Для запоминания используются двухпозиционные триггеры.

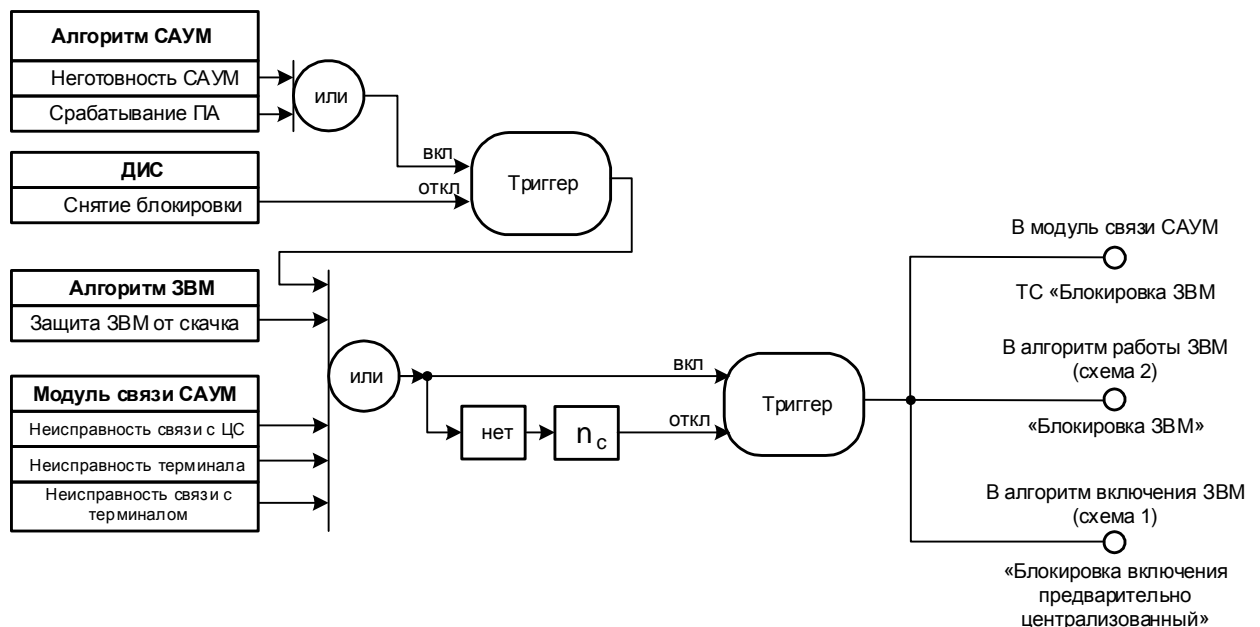


Рисунок 3 — Схема блокировки централизованного управления (блокировки ЗВМ)

5.3. Порядок определения диапазона вторичного регулирования и готовности на загрузку/ разгрузку генерирующего оборудования ТЭС

5.3.1. Диапазон вторичного регулирования на загрузку и разгрузку определяется из формулы:

$$\left[\begin{array}{l} \min (5\% P_{ном}; P_{max} - P_{план.} - P_{первич.}) \text{ — диапазон вторичного регулирования на загрузку} \\ \min (5\% P_{ном}; -P_{min} + P_{план.} + P_{первич.}) \text{ — диапазон вторичного регулирования разгрузки} \end{array} \right.$$

Задание первичной мощности $P_{\text{первич.}}$ (частотная коррекция) учитывается со знаком (на загрузку — положительное, на разгрузку — отрицательное), а диапазон вторичного регулирования определяется в положительных величинах с указанием направления действия (загрузка или разгрузка).

5.3.2. Готовность генерирующего оборудования ТЭС на разгрузку/загрузку снимается либо по достижению верхней/нижней границы регулировочного диапазона для центрального регулятора, либо по технологическим ограничениям в САУМ генерирующего оборудования ТЭС (полный список ограничений предоставляет станция).

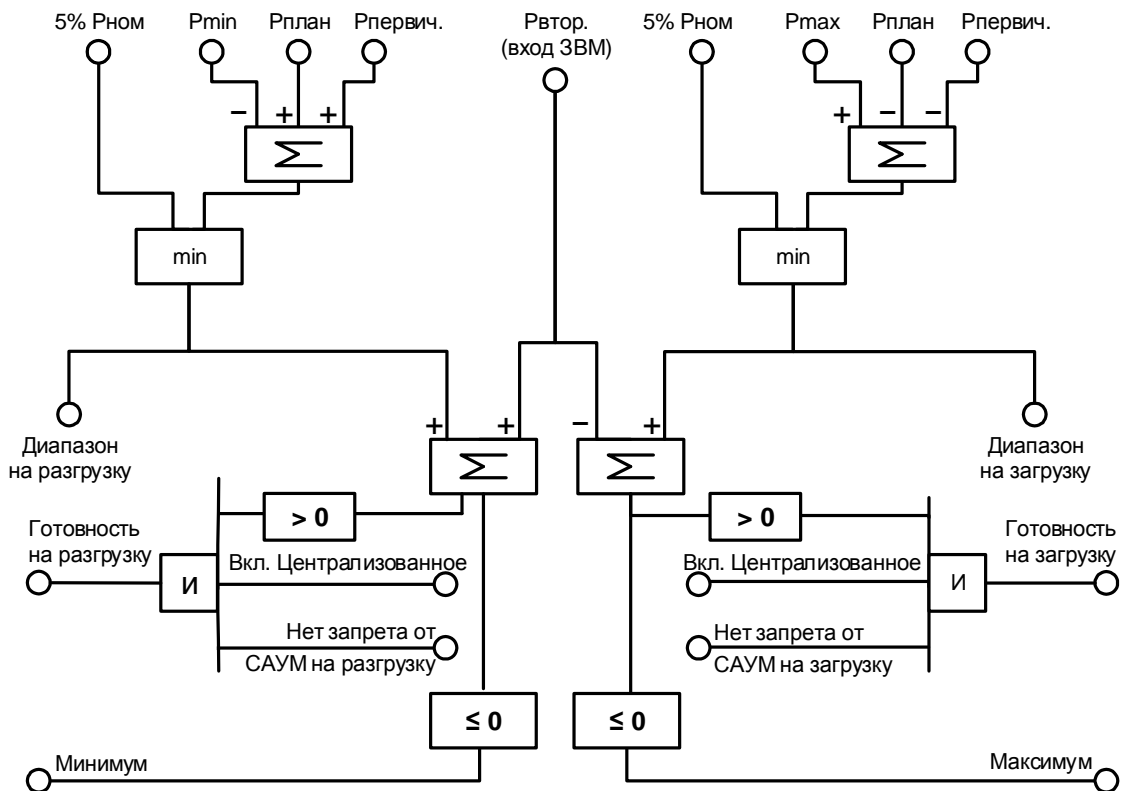


Рисунок 4 — Схема определения диапазона вторичного регулирования и готовности загрузки/разгрузки генерирующего оборудования ТЭС

5.3.3. У персонала ТЭС должна быть возможность изменения диапазона вторичного регулирования (по умолчанию $\pm 5\% P_{\text{ном}}$ от плановой нагрузки генерирующего оборудования).

6 Требования к каналам связи АРЧМ

6.1.1. На участке между ТЭС и диспетчерским центром АО «СО ЕЭС» прием и передача телеинформации должна осуществляться по двум выделенным цифровым каналам связи (основному и резервному), организованных по

независимым линейным трактам, с исключением возможности их одновременного отказа (вывода из работы) по общей причине, в протоколе МЭК 60870-5-101 или МЭК 60870-5-104.

6.1.2. Безопасность приема и передачи телеинформации должна обеспечиваться резервированием каналов передачи данных путем использования (арендой) каналов от разных провайдеров (операторов связи).

6.1.3. Возможность использования других протоколов обмена телеинформацией на участке терминал АРЧМ — САУМ генерирующего оборудования ТЭС должна быть согласована с АО «СО ЕЭС». В этом случае используемый протокол должен обеспечивать класс достоверности данных в соответствии с ГОСТ Р МЭК 870-4 не ниже I2 (вероятность необнаруженных ошибок не более 10^{-10} для частоты искажения бита в среде передачи не более 10^{-4}).

6.1.4. Пропускная способность каналов связи должна обеспечивать требуемые параметры по обмену телеинформацией, указанные в настоящих требованиях: при использовании протокола МЭК 870-5-101 пропускная способность должна быть не менее 9600 бит/с, при использовании протокола МЭК 60870-5-104 — не менее 64 кбит/с. **При использовании протокола МЭК 60870-5-104 на базе сервисов TCP/IP должны быть обеспечены гарантированное время доставки и информационная безопасность передаваемой информации.**

7 Требования к информационному обмену

7.1. Требования к регламентам передачи

7.1.1. Формирование и передача полного объема информации от терминала АРЧМ к УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ должно производиться циклически не реже одного раза в секунду. При этом суммарное время между измерением (формированием) отдельного параметра в САУМ или терминале АРЧМ и его передачей от терминала АРЧМ к УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ не должно превышать 1 секунды.

7.1.2. На участке терминал АРЧМ — САУМ генерирующего оборудования ТЭС в прямом и обратном направлении должен обеспечиваться только периодический (циклический) регламент передачи всего объема данных.

7.1.3. Время доставки всего объема информации на участке от центрального регулятора УВК ЦС АРЧМ до САУМ генерирующего оборудования ТЭС или от центрального регулятора УВК ЦКС АРЧМ до САУМ генерирующего оборудования ТЭС (в случае прямого управления генерирующим оборудованием ТЭС от ЦКС АРЧМ) не должно превышать 1 секунды.

7.1.4. При использовании протокола МЭК 870-5-101 на участке УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ — терминал АРЧМ на каждом участке маршрута УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ — терминал АРЧМ — САУМ генерирующего оборудования ТЭС обеспечить индивидуальную настройку числа периодов передачи за единицу времени (1000 мс):

- на участке УВК ЦС АРЧМ — терминал АРЧМ:
от УВК ЦС АРЧМ в направлении терминала АРЧМ — 1–5,
от терминала АРЧМ в направлении УВК ЦС АРЧМ — 1–4;
- на участке терминал АРЧМ — САУМ генерирующего оборудования ТЭС в прямом и обратном направлении — 1–10.

7.1.5. При использовании протокола МЭК 870-5-104 на участке ЦС (ЦКС) АРЧМ — терминал АРЧМ необходимо на участке маршрута терминал АРЧМ — САУМ генерирующего оборудования ТЭС обеспечить индивидуальную настройку числа периодов передачи за единицу времени (1000 мс) в прямом и обратном направлении — 1–5.

7.1.6. При невозможности обеспечения требуемого времени доставки всего объема информации на участке от УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ до САУМ генерирующего оборудования ТЭС, допустимое время доставки подлежит согласованию с АО «СО ЕЭС».

7.2. Требования к объемам передачи

7.2.1. Объемы и состав телеинформации на участке терминал АРЧМ — САУМ генерирующего оборудования ТЭС

Объемы и состав телеинформации в прямом и обратном направлении на участке терминал АРЧМ — САУМ генерирующего оборудования ТЭС представлены приложениями 2, 3. Информация должна передаваться двумя последовательными сообщениями (кадрами), первое из которых содержит информацию о сигналах, второе — о величинах. В конце наборов данных необходимо предусмотреть резерв как для принимаемых, так и для передаваемых сигналов и величин.

7.2.2. Объемы и состав телеинформации на участке терминал АРЧМ — УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ

7.2.2.1. Информация о величинах

Телеинформация в направлении от терминала АРЧМ к УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ включает в себя информацию о величинах и сигналах, поступающих от каждого САУМ в терминал АРЧМ. Кроме этого, для контроля обеспечения

обмена ТМ в УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ передается параметр «Время» (в секундах), формируемый в терминале АРЧМ на основании системного времени, синхронизированного с GPS/GLONASS (см. в приложении 4 «Состав передаваемой информации»).

7.2.2.2. Информация о сигналах

В терминале АРЧМ необходимо обеспечить формирование диагностических сигналов, определяющих состояние обмена с каждым САУМ, а также формирование сигналов, определяющих состояние обмена с УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ.

Сигналы, определяющие состояние обмена терминала АРЧМ с САУМ генерирующего оборудования ТЭС, включают в себя:

- исправность основного канала терминал АРЧМ — САУМ генерирующего оборудования ТЭС (1 — исправен, 0 — неисправен);
- исправность резервного канала терминал АРЧМ — САУМ генерирующего оборудования ТЭС (1 — исправен, 0 — неисправен);
- контроль информационного обмена терминал АРЧМ — САУМ;
- исправность связи между терминалом АРЧМ и САУМ генерирующего оборудования ТЭС (1 — работоспособен, 0 — неработоспособен).

К сигналам, определяющим состояние обмена терминала АРЧМ с УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ, относятся:

- исправность основного канала терминал АРЧМ — УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ (1 — исправен, 0 — неисправен);
- исправность резервного канала терминал АРЧМ — УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ (1 — исправен, 0 — неисправен);
- исправность связи терминал АРЧМ — УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ, формируемый на основании сигнала «исправность основного канала» и сигнала «исправность резервного канала»;
- контроль информационного обмена терминал АРЧМ — УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ.

Для контроля информационного обмена в целом должны использоваться алгоритмы, рассмотренные в п. 7.5. Перечень сигналов, передаваемых в прямом и обратном направлении на участке УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ — терминал АРЧМ, представлен в приложении 4.

7.3. Требования к организации канального уровня МЭК 870-5-101

Требования к организации канального уровня как на участке УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ — терминал АРЧМ, так и при условии применения протокола

на участке терминал АРЧМ — САУМ генерирующего оборудования ТЭС включают в себя:

- 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.

7.4. Требования по согласованию приема/передачи данных согласно МЭК 870-5-101 и МЭК 870-5-104

7.4.1. Канальный уровень МЭК 870-5-101

Размер и значение поля «канального адреса»:

- участок терминал АРЧМ — САУМ генерирующего оборудования ТЭС — 1 байт, значение определяется номером блока;
- участок терминал АРЧМ — УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ — 1 байт, значение определено формуляром согласования (см. приложение 4).

7.4.2. Прикладной уровень

7.4.2.1. Общий адрес ASDU

Использование различных адресов ASDU на участке УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ — терминал АРЧМ для передачи информации об одном энергоблоке не предусматривается.

Размер поля общего адреса:

- при использовании протокола МЭК 870-5-101 — 1 байт;
- при использовании протокола МЭК 870-5-104 — 2 байта (правило формирования старшего байта представлено в МУ-104¹, п. 3.1.4.2).

На участке терминал АРЧМ — САУМ генерирующего оборудования ТЭС значение в прямом и обратном направлении определяется электростанцией.

На участке УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ — терминал АРЧМ значение общего адреса ASDU должно быть определено формулярами согласования (см. приложения 4 и 5).

7.4.2.2. Классификатор переменной структуры

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

7.4.2.3. Поле «причина передачи»

Размер поля:

- при использовании протокола МЭК 870-5-101 — 1 байт;
- при использовании протокола МЭК 870-5-104 — 2 байта (старший байт не используется).

Значение (согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 п. 7.2.3):

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

7.4.2.4. Размер адреса информационного объекта

На участке терминал АРЧМ — САУМ генерирующего оборудования ТЭС определяется разработчиком;

На участке УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ — терминал АРЧМ:

- при использовании протокола МЭК 870-5-101 — **1, 2 байта**;
- при использовании протокола МЭК 870-5-104 — **3 байта** (старший байт не используется).

7.4.3. Форматы передаваемых данных

Формирование значения описателя качества для всех применяемых типов данных должно соответствовать стандарту ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 пп. 7.2.6.1, 7.2.6.3.

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

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.

Передача сигналов

<1> одноэлементная информация **M_SP_NA_1**;

<30> одноэлементная информация с меткой времени **CP56Время2a**
M_SP_TV_1 применяется при передаче данных по изменению.

7.4.4. Требования к организации обмена данными по основному и резервному каналу

7.4.4.1. На каждом участке всего маршрута взаимодействия УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ — терминал АРЧМ — САУМ генерирующего оборудования ТЭС информационный обмен должен выполняться одновременно по двум каналам (основному и резервному).

7.4.4.2. При использовании протокола ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 терминал АРЧМ должен вести обмен с УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ одновременно по обоим каналам.

7.4.4.3. При использовании протокола МЭК 60870-5-101/104 на стороне терминал АРЧМ должны выполняться следующие требования:

- наличие наборов данных по приему для каждого канала (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.

7.4.4.4. Кроме этого, независимо от применяемого протокола, на стороне терминал АРЧМ должно быть реализовано следующее:

- 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 и ретранслироваться в ЦС (ЦКС) АРЧМ для блокировки регуляторов.

7.5. Контроль за работоспособностью информационного обмена на уровне выполнения пользовательских задач

Формирование управляющих воздействий в УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ, также как их обработка в терминал АРЧМ или САУМ генерирующего оборудования ТЭС относятся к пользовательским функциям программного обеспечения указанных комплексов. Для контроля взаимодействия пользовательских задач между УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ, терминал АРЧМ и САУМ генерирующего оборудования ТЭС на пользовательском уровне необходимо обеспечить формирование специальных диагностических сигналов «Контроль информационного обмена» на участке УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ — терминал АРЧМ и на участке терминал АРЧМ — САУМ генерирующего оборудования ТЭС соответственно.

Сигналы должны формироваться в терминале АРЧМ, передаваться в УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ и САУМ генерирующего оборудования ТЭС, и ретранслироваться в обратном направлении с уровня пользовательских задач УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ и САУМ генерирующего оборудования ТЭС.

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).

Сигнал «Исправность связи» должен формироваться в терминале АРЧМ для участков УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ — терминал АРЧМ и терминал АРЧМ — САУМ генерирующего оборудования ТЭС соответственно.

Отключенное состояние сигнала «Исправность связи» 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».

Восстановление 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.

В УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ должны передаваться сформированные терминалом АРЧМ обобщенные сигналы «Исправность связи» по каждому САУМ генерирующего оборудования ТЭС для блокировки управления в УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ данным энергоблоком (-ми), а также сигналы «Исправность связи» основного и резервного канала на участке УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ — терминал АРЧМ для контроля передачи данных по каналам.

В САУМ генерирующего оборудования ТЭС должен передаваться сформированный терминалом АРЧМ обобщенный сигнал «Исправность связи» на участке УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ — терминал АРЧМ для блокировки и оперативного включения/отключения ЗВМ в САУМ генерирующего оборудования ТЭС, подключенных к ЦС (ЦКС) АРЧМ.

7.6. Требования к реализации информационного обмена при резервировании пользовательского оборудования УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ и терминала АРЧМ

Под пользовательским оборудованием понимается оборудование УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ или терминал АРЧМ, 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 2000 мс (2 сек).

Требования к стационарному устройству (терминалу) системы АРЧМ (терминалу АРЧМ)

П.1.1. Общие положения

Терминал АРЧМ устанавливается на ТЭС, является составной частью системы АРЧМ ТЭС и предназначен для связи УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ и САУМ генерирующего оборудования ТЭС при централизованном управлении мощностью генерирующего оборудования ТЭС в рамках оказания услуг по АВРЧМ.

П.1.2. Требования к основным функциям

Терминал АРЧМ должен выполнять функции:

- информационного обмена между УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ и САУМ генерирующего оборудования ТЭС в объеме, определенном в Приложениях 2–5, с выполнением требований к информационному обмену, изложенных в разделе 7 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 УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ — терминал АРЧМ — САУМ генерирующего оборудования ТЭС, фиксации неисправности каналов и формирования сигналов для САУМ генерирующего оборудования ТЭС 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 САУМ генерирующего оборудования ТЭС и УВК 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), протоколов как на мониторе, так и в отпечатанном виде.

Время хранения архивной информации должно составлять минимум 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.

Протокол “Регистрация параметров” может выводиться на печать или на экран монитора в виде таблиц по запросу оперативного персонала. При этом должны задаваться начало и конец интервала времени.

Каждая строка таблицы 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 заданию персонала на экран терминала, а также на печать должны выводиться ретроспективные тренды-графики регистрируемых параметров. Ось времени должна “сжиматься” в соответствии с периодом усреднения и временем хранения параметров.

П.1.3. Требования к структуре и характеристикам

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 персонала ТЭС;
- системы (шины) передачи данных на базе локальных вычислительных сетей (ЛВС);
- сервисные средства для эксплуатации, проверки, контроля работоспособности и обслуживания терминала АРЧМ.

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

Время обработки в терминале АРЧМ информации, принятой от УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ для ретрансляции в САУМ генерирующего оборудования ТЭС, суммарно не должно превышать одного периода передачи в направлении терминал АРЧМ — САУМ генерирующего оборудования ТЭС (не более 100 мс).

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 связи с САУМ нескольких энергоблоков ТЭС (количество энергоблоков определяет станция).

Обмен информацией с УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ должен осуществляться в протоколе ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104 (СО 34.48.160-2004).

Должна быть реализована возможность осуществлять привязку каждого телеизмерения и телесигнала к астрономическому времени с точностью не хуже 100 мс (0,1 сек).

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.

П.1.4. Требования к надежности

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.

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

П.1.5. Требования к информационной безопасности

Информационная безопасность терминала АРЧМ должна осуществляться в соответствии с требованиями нормативных документов Федеральной службы по техническому и экспортному контролю России по обеспечению безопасности информации.

П.1.6. 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 САУМ генерирующего оборудования ТЭС команды на изменение мощности;
- не должны выдаваться в САУМ команды отключения генерирующего оборудования ТЭС от управления ЦС (ЦКС) АРЧМ или подключения к ней;
- не должны изменяться параметры настройки САУМ генерирующего оборудования ТЭС;
- не должны передаваться в УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ ложные значения телеизмерений и телесигналов.

Информация об обнаруженных отклонениях от нормального режима работы терминала АРЧМ должна автоматически записываться и сохраняться в архиве.

**Состав, алгоритмы формирования и назначение телеинформации, передаваемой в
УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ от САУМ генерирующего оборудования ТЭС и терминала АРЧМ***
(диапазоны абсолютных значений мощности приведены для генерирующего оборудования ТЭС номинальной
мощностью 300 МВт)

№№	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÷330 (0–110 % Рном), 0,01 МВт,	Измерение в САУМ от датчиков активной мощности генераторов, входящих в состав объекта управления	Мониторинг участия генерирующего оборудования в регулировании
2	Частотная коррекция (задание первичной мощности)	ТИ, МВт	–150 ÷ +150 (± 50 %), 0,01 МВт	Задание от частотного корректора САУМ	Мониторинг участия генерирующего оборудования в регулировании
3	Плановое задание	ТИ, МВт	0÷330 (0–110 % Рном), 0,01 МВт	Задание плановой мощности генерирующему оборудованию, формируемое в САУМ	Мониторинг участия генерирующего оборудования в регулировании
4	Задание вторичной мощности (выход ЗВМ)	ТИ, МВт	–30 ÷ +30 (±10 %), 0,01 МВт	Задание вторичной мощности генерирующему оборудованию, формируемое в САУМ	Мониторинг участия генерирующего оборудования в регулировании
5	Диапазон на загрузку	ТИ, МВт	0÷30 (10 %), 0,01 МВт	Рассчитанный в САУМ диапазон вторичного регулирования генерирующего оборудования на загрузку	Мониторинг участия генерирующего оборудования в регулировании
6	Диапазон на разгрузку	ТИ, МВт	0÷30 (10 %), 0,01 МВт	Рассчитанный в САУМ диапазон вторичного регулирования генерирующего оборудования на разгрузку	Мониторинг участия генерирующего оборудования в регулировании
7	Частота	ТИ, Гц	45÷55, 0,001 Гц (1 мГц)	Измерение в САУМ от датчика частоты вращения	Мониторинг участия генерирующего оборудования в регулировании

№№	Наименование ТИ, ТС	Тип данных, Размерность (для ТИ)	Предельный диапазон, Дискретность (для ТИ). Значение (для ТС)	Алгоритм формирования	Назначение ТИ, ТС
				вала генератора энергоблока; для ТЭС с поперечными связями — измерение частоты электрического тока на шинах основного класса напряжения	
8	Готов на загрузку	ТС	1 — готов 0 — не готов	«1» — отсутствие блокировок в САУМ на загрузку генерирующего оборудования, «0» — ограничение в САУМ на загрузку генерирующего оборудования	Если «1», то в УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ разрешена загрузка генерирующего оборудования; если «0» — запрещена
9	Готов на разгрузку	ТС	1 — готов 0 — не готов	«1» — отсутствие блокировок в САУМ на разгрузку генерирующего оборудования, «0» — ограничение в САУМ на разгрузку генерирующего оборудования	Если «1», то в УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ разрешена разгрузка генерирующего оборудования; если «0» — запрещена
10	Максимум	ТС	0 — нет 1 — да	Достижение верхнего предела диапазона вторичного регулирования генерирующего оборудования в САУМ	Если «0», то в УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ разрешена загрузка генерирующего оборудования; если «1» — запрещена
11	Минимум	ТС	0 — нет 1 — да	Достижение нижнего предела диапазона вторичного регулирования генерирующего оборудования в САУМ	Если «0», то в УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ разрешена разгрузка генерирующего оборудования; если «1» — запрещена
12	Блокировка ЗВМ	ТС	1 — есть 0 — нет	По схеме блокировки ЗВМ в САУМ	Блокировка в УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ изменения

№№	Наименование ТИ, ТС	Тип данных, Размерность (для ТИ)	Предельный диапазон, Дискретность (для ТИ). Значение (для ТС)	Алгоритм формирования	Назначение ТИ, ТС
					вторичного задания на генерирующее оборудование от регуляторов
13	Предварительно централизованный	ТС	1 — готов 0 — не готов	Разрешение централизованного управления в САУМ персоналом ТЭС	Мониторинг готовности генерирующего оборудования к централизованному управлению от УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ
14	Централизованный	ТС	1 — включен 0 — отключен	По схеме включения/отключения централизованного управления в САУМ	Включение генерирующего оборудования на централизованное управление от УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ
15	Исправность связи терминал АРЧМ — САУМ	ТС	0 — нет 1 — да	Алгоритм терминала АРЧМ по проверке каналов связи до САУМ	Если «0», то в УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ блокируется управление генерирующим оборудованием
16	Контроль информационного обмена терминал АРЧМ — ЦС	ТС	Переменный 1,0,1,0,...	Алгоритм терминала АРЧМ по проверке каналов связи до ЦС (ЦКС) АРЧМ	Получение в УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ и ретрансляция в терминал АРЧМ для контроля основного канала связи терминал АРЧМ — УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ, блокирование в УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ управления генерирующим оборудованием при обновлении ТС
17	Исправность основного канала терминал АРЧМ — ЦС	ТС	0 — нет 1 — да	Алгоритм терминала АРЧМ по проверке каналов связи до ЦС (ЦКС) АРЧМ	Контроль состояния основного канала терминал АРЧМ — УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ

№№	Наименование ТИ, ТС	Тип данных, Размерность (для ТИ)	Предельный диапазон, Дискретность (для ТИ). Значение (для ТС)	Алгоритм формирования	Назначение ТИ, ТС
18	Исправность резервного канала терминал АРЧМ — ЦС	ТС	0 — нет 1 — да	Алгоритм терминала АРЧМ по проверке каналов связи до ЦС (ЦКС) АРЧМ	Контроль состояния резервного канала терминал АРЧМ — УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ
19	Время	ТИ, сек.	0÷32767, 1 сек.	Алгоритм терминала АРЧМ по проверке каналов связи до УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ	Контроль в терминале АРЧМ каналов связи терминал АРЧМ — УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ. Переход на резервный канал терминал АРЧМ — УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ при обновлении ТИ по основному каналу, Блокировка передачи в САУМ вторичного задания от УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ при обновлении ТИ по основному каналу и неисправности резервного канала терминал АРЧМ — УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ
20	Номинальная мощность	ТИ, МВт	0÷300 (0–100 % Рном), 0,1 МВт,	Значение номинальной мощности входящего в состав объекта управления включенного генерирующего оборудования	Контроль в УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ состава генерирующего оборудования, определение актуального диапазона и допустимой скорости вторичного регулирования
* Для блочных ТЭС телеинформация №№ 1–15 передается по каждому энергоблоку, подключаемому к управлению от ЦС (ЦКС) АРЧМ, параметр № 20 передается от ТЭС, которые могут участвовать в регулировании с полным или частичным составом генерирующего оборудования					

**Состав, алгоритмы формирования и назначение телеинформации, передаваемой от
УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ в терминал АРЧМ и САУМ генерирующего оборудования ТЭС***

(диапазоны абсолютных значений мощности приведены для генерирующего оборудования ТЭС номинальной мощностью 300 МВт)

№№	Наименование	Тип данных, Размерность (для ТИ)	Предельный диапазон, Дискретность (для ТИ). Значение (для ТС)	Алгоритм формирования	Назначение
1	Задание вторичной мощности (вторичное задание)	ТИ, МВт	-30 ÷ +30 (±10 % Pном), 0,01 МВт	Алгоритм УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ	Передача в САУМ при централизованном регулировании и исправных каналах УВК ЦС (ЦКС) — терминал АРЧМ — САУМ
2	Время	ТИ, сек.	0÷32767, 1 сек.	Алгоритм УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ: количество прошедших секунд в текущем часе	Контроль в терминале АРЧМ каналов связи терминал АРЧМ — УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ. Переход на резервный канал терминал АРЧМ — УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ при неактуальности ТИ по основному каналу, Блокировка передачи в САУМ изменений задания вторичной мощности от УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ при неактуальности ТИ по основному каналу и неисправности резервного канала терминал АРЧМ — УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ
3	Команда включения централизованного управления (включение ЗВМ)	ТС	1,1,1,1 — включить (по умолчанию), иное — отсутствие команды	Алгоритм УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ	Включение диспетчером централизованного управления энергоблоком от ЦС (ЦКС) АРЧМ

№№	Наименование	Тип данных, Размерность (для ТИ)	Предельный диапазон, Дискретность (для ТИ). Значение (для ТС)	Алгоритм формирования	Назначение
4	Команда отключения централизованного управления (отключение ЗВМ)	ТС	1,1,1,1 — отключить (по умолчанию), иное — отсутствие команды	Алгоритм УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ	Отключение диспетчером централизованного управления энергоблоком от ЦС (ЦКС) АРЧМ
5	Контроль информационного обмена УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ — терминал АРЧМ	ТС	Переменный 1,0,1,0, ...	Ретрансляция полученного от терминала АРЧМ сигнала контроля каналов связи между УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ и терминалом АРЧМ.	Контроль в терминале АРЧМ каналов связи терминал АРЧМ — УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ, переход на резервный канал терминал АРЧМ — УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ при обновлении ТС по основному, блокировка передачи в САУМ внеплановых заданий от УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ при обновлении ТС по основному каналу и неисправности резервного канала терминал АРЧМ — УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ
* Для блочных ТЭС телеинформация №№ 1, 3, 4 передается по каждому энергоблоку, подключаемому к управлению от ЦС (ЦКС) АРЧМ					

Состав телеинформации, передаваемой между терминалом АРЧМ и САУМ генерирующего оборудования ТЭС

Перечень телеизмерений в направлении к терминалу АРЧМ

Адрес объекта информации²	Наименование ТИ
	Мощность
	Плановое задание
	Задание вторичной мощности (выход ЗВМ)
	Частотная коррекция (задание первичной мощности)
	Диапазон на загрузку
	Диапазон на разгрузку
	Частота

Перечень телеизмерений в направлении САУМ генерирующего оборудования ТЭС

Адрес объекта информации	Наименование ТИ
	Вторичное задание

Перечень телесигналов в направлении к терминалу АРЧМ

Адрес объекта информации	Наименование ТС
	Готов на загрузку
	Готов на разгрузку
	Предварительно централизованный
	Централизованный
	Блокировка ЗВМ
	Контроль информационного обмена от САУМ к ТЕРМИНАЛУ АРЧМ
	Максимум
	Минимум

Перечень телесигналов в направлении к САУМ генерирующего оборудования ТЭС

Адрес объекта информации	Наименование ТС
	Команда включения централизованного управления (включение ЗВМ)
	Команда отключения централизованного управления (включение ЗВМ)
	Контроль информационного обмена от терминала АРЧМ к САУМ

² Здесь и далее значение адресов информационных объектов определяется разработчиком

СОГЛАСОВАНО:

Главный инженер ТЭС

«___»_____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ:

От АО «СО ЕЭС»

«___»_____ 20__ г.

**Формуляр согласования приема/передачи данных между
терминалом АРЧМ ТЭС и УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ
в протоколе МЭК 60870-5-101**

П.4.1 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).

П.4.2 Конфигурация сети

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

- Точка-точка Магистральная
 Радиальная точка-точка Многоточечная радиальная

П.4.3 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 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 | <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 | |

Скорости передачи (направление контроля)

- | 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 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 | <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 | |

* Устанавливается если скорость основного и резервного канала отличаются

П.4.4 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

- Балансная передача
 Значение бита DIR в направлении ОДУ (ЦДУ)
 Небалансная передача

Адресное поле канального уровня

- Используется
 Один байт
 Два байта
 Структурированное
 Неструктурированное

Длина кадра

- 100 Максимальная длина L
(в направлении ТЭС)
 255 Максимальная длина L
(в направлении ОДУ (ЦДУ))
 3 число повторов

П.4.5 Прикладной уровень

П.4.5.1. Режим передачи прикладных данных

В настоящем стандарте используется только режим 1 (младший байт передается первым) как определено в МЭК 60870-5-4 (подпункт 4.10).

П.4.5.2. Общий адрес ASDU

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

- Один байт Два байта

П.4.5.3. Адрес объекта информации

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

- Один байт Структурированный
 Два байта Неструктурированный
 Три байта

П.4.5.4. Причина передачи

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

- Один байт Два байта (с адресом источника).
Если адрес источника не используется, то он устанавливается в 0.

П.4.5.5. Выбор стандартных ASDU

П.4.5.5.1. 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> | | M_PS NA 1 |

—	:= Упакованная одноэлементная информация с определением изменения состояния	
<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 отпаяк 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

П.4.5.5.2. 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

П.4.5.5.3. 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)

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

П.4.5.5.4. 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)

<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	C_CS_NA_1
<input type="checkbox"/> <104>	:= Команда тестирования	C_TS_NA_1
<input type="checkbox"/> <105>	:= Команда сброса процесса	C_RP_NA_1
<input type="checkbox"/> <106>	:= Команда определения запаздывания	C_CD_NA_1

П.4.5.5.5. 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)

<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>	:= Активация параметра	P_AC_NA_1

П.4.5.5.6. 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)

<input type="checkbox"/> <120>	:= Файл готов	F_FR_NA_1
<input type="checkbox"/> <121>	:= Секция готова	F_SR_NA_1
<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_TA_1

П.4.5.5.7. 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
<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															

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		Причина передачи															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20– 36	37– 41	44– 47
<47>	C_RC_NA_1																
<48>	C_SE_NA_1																
<49>	C_SE_NB_1																
<50>	C_SE_NC_1																
<51>	C_BO_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.

П.4.6 Основные прикладные функции

П.4.6.1. Инициализация станции

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

Удаленная инициализация вторичной станции

П.4.6.2. 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, знаком B — если используется в обоих направлениях)

B Циклическая передача данных

П.4.6.3. Процедура чтения

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

Процедура чтения

П.4.6.4. Спорадическая передача

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

Спорадическая передача

П.4.6.5. 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 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 отпаяк 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

П.4.6.6. Опрос станции

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — 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
 - Группа 6 Группа 12
- Адреса объектов информации, принадлежащих каждой группе, должны быть приведены в отдельной таблице

П.4.6.7. Синхронизация времени

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

П.4.6.8. 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

П.4.6.9. 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

П.4.6.10. 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

П.4.6.11. 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

П.4.6.12. 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

П.4.6.13. Пересылка файлов

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

П.4.6.14. Пересылка файлов в направлении контроля

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

П.4.6.15. Пересылка файлов в направлении управления

- Прозрачный файл

П.4.6.16. 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

П.4.6.17. 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

П.4.7 Дополнение к протоколу согласования³

П.4.7.1. Система или устройство

- 50 мс Гарантированное время реакции станции диспетчерского центра АО «СО ЕЭС» (ДЦ)
- 50 мс Гарантированное время реакции станции ТЭС

П.4.7.2. Конфигурация сети*

П.4.7.3. Физический уровень*

П.4.7.4. Канальный уровень

Использование канальных сервисов

Значение канального адреса

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Балансная передача | <input type="checkbox"/> AA Канальный адрес основного канала |
| <input checked="" type="checkbox"/> Использование сервиса FC4 ⁴ | <input type="checkbox"/> AA 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 | |

П.4.7.5. Прикладной уровень

П.4.7.5.1. Распределение адресов в направлении ДЦ

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

³ Серым цветом представлена информация, заполняемая опционально

* Дополнений нет

* Дополнений нет

⁴ Устанавливается при согласовании балансного режима передачи и обеспечения циклической передачи в специализированных системах (см. П.4.6 «Циклическая передача»)

П.4.7.5.2. Распределение адресов в направлении ТЭС

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

П.4.7.5.3. Использование структур кадров в зависимости от причины передачи

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

П.4.8 Состав передаваемой информации

(пример для 2-х энергоблоков ТЭС)

Перечень телеизмерений в направлении ДЦ

Адрес объекта информации	Наименование	Положение фиксированной точки	Примечание
	Время (счетчик секунд)		
	Блок 1 Мощность		
	Блок 1 Частотная коррекция (задание первичной мощности)		
	Блок 1 Плановое задание		
	Блок 1 Задание вторичной мощности (выход ЗВМ)		
	Блок 1 Диапазон на загрузку		
	Блок 1 Диапазон на разгрузку		
	Блок 1 Частота энергоблока		
	Блок 2 Мощность		
	Блок 2 Частотная коррекция (задание первичной мощности)		
	Блок 2 Плановое задание		
	Блок 2 Задание вторичной мощности (выход ЗВМ)		
	Блок 2 Диапазон на загрузку		
	Блок 2 Диапазон на разгрузку		
	Блок 2 Частота энергоблока		

Перечень телеизмерений в направлении ТЭС

Адрес объекта информации	Наименование	Положение фиксированной точки	Примечание
	Время (счетчик секунд)		
	Блок 1 Задание вторичной мощности		
	Блок 2 Задание вторичной мощности		

Перечень телесигналов в направлении ДЦ

Адрес объекта информации	Наименование	Примечание
	Контроль информационного обмена УВК ЦС (ЦКС) — терминал АРЧМ	
	Исправность основного канала терминал АРЧМ — УВК ЦС (ЦКС)	
	Исправность резервного канала терминал АРЧМ — УВК ЦС (ЦКС)	
	Блок 1 Готов на загрузку	
	Блок 1 Готов на разгрузку	
	Блок 1 Максимум	
	Блок 1 Минимум	
	Блок 1 Блокировка ЗВМ	
	Блок 1 Предварительно централизованный	
	Блок 1 Централизованный	
	Блок 1 Исправность связи ТЕРМИНАЛ АРЧМ — САУМ	
	Блок 2 Готов на загрузку	
	Блок 2 Готов на разгрузку	
	Блок 2 Максимум	
	Блок 2 Минимум	
	Блок 2 Блокировка ЗВМ	
	Блок 2 Предварительно централизованный	
	Блок 2 Централизованный	
	Блок 2 Исправность связи терминал АРЧМ — САУМ	

Перечень телесигналов в направлении ТЭС

Адрес объекта информации	Наименование	Примечание
	Контроль информационного обмена УВК ЦС (ЦКС) — терминал АРЧМ	
	Блок 1 Команда включения центрального управления (включение ЗВМ)	
	Блок 1 Команда отключения центрального управления (отключение ЗВМ)	
	Блок 2 Команда включения центрального управления (включение ЗВМ)	
	Блок 2 Команда отключения центрального управления (отключение ЗВМ)	

Согласовано от ДЦ:

Согласовано от ТЭС:

СОГЛАСОВАНО:

Главный инженер ТЭС

«___» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ:

От АО «СО ЕЭС»

«___» _____ 20__ г.

**Формуляр согласования приема/передачи данных между
терминалом АРЧМ ТЭС и УВК 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.

П.5.1. 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).

П.5.2. Конфигурация сети

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

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Точка-точка | <input checked="" type="checkbox"/> Магистральная |
| <input checked="" type="checkbox"/> Радиальная точка-точка | <input checked="" type="checkbox"/> Многоточечная радиальная |

П.5.3. 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

- 100 бит/с
- 200 бит/с
- 300 бит/с
- 600 бит/с
- 1200 бит/с

Несимметричные цепи обмена V.24[3], V.28[5], рекомендуемые при скорости более 1200 бит/с

- 2400 бит/с
- 4800 бит/с
- 9600 бит/с

Симметричные цепи обмена X.24[6], X.27[7]

- 2400 бит/с
- 4800 бит/с
- 9600 бит/с
- 19200 бит/с
- 38400 бит/с
- 56000 бит/с
- 64000 бит/с

П.5.4. 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

- ~~Балансная передача~~
- ~~Небалансная передача~~

Длина кадра

- ~~Максимальная длина L (число байтов)~~

Адресное поле канального уровня

- ~~Отсутствует (только при балансной передаче)~~
- ~~Один байт~~
- ~~Два байта~~
- ~~Структурированное~~
- ~~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 ответные данные класса 1, если нет доступных данных класса 2.

П.5.5. Прикладной уровень

П.5.5.1. 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.

П.5.5.2. Общий адрес ASDU

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

X).

Один байт Два байта

П.5.5.3. Адрес объекта информации

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

X).

Один байт Структурированный

Два байта Неструктурированный

Три байта

П.5.5.4. 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)

П.5.5.5. 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.

Максимальная длина APDU для системы.

П.5.5.6. Выбор стандартных ASDU

П.5.5.6.1. 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 checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>	<8>	:= Строка из 32 битов с меткой времени	M_BO_TA_1
<input type="checkbox"/>	<9>	:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение	M_ME_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<10>	:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение с меткой времени	M_ME_TA_1
<input type="checkbox"/>	<11>	:= Значение измеряемой величины, масштабированное значение	M_ME_NB_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<12>	:= Значение измеряемой величины, масштабированное значение с меткой времени	M_ME_TB_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<13>	:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой	M_ME_NC_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<14>	:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени	M_ME_TC_1
<input type="checkbox"/>	<15>	:= Интегральные суммы	M_IT_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<16>	:= Интегральные суммы с меткой времени	M_IT_TA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<17>	:= Действие устройств защиты с меткой времени	M_EP_TA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<18>	:= Упакованная информация о срабатывании пусковых органов защиты с меткой времени	M_EP_TB_1
<input checked="" 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_SP_NA_1
<input type="checkbox"/>	<21>	:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение без описателя качества	M_ME_ND_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<30>	:= Одноэлементная информация с меткой времени CP56Время2а	M_SP_TB_1
<input type="checkbox"/>	<31>	:= Двухэлементная информация с меткой времени CP56Время2а	M_DP_TB_1
<input type="checkbox"/>	<32>	:= Информация о положении отпаек с меткой времени CP56Время2а	M_ST_TB_1
<input type="checkbox"/>	<33>	:= Строка из 32 битов с меткой времени CP56Время2а	M_BO_TB_1
<input type="checkbox"/>	<34>	:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение с меткой времени CP56Время2а	M_ME_TD_1
<input type="checkbox"/>	<35>	:= Значение измеряемой величины, масштабированное значение с меткой времени CP56Время2а	M_ME_TE_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<36>	:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени CP56Время2а	M_ME_TF_1
<input type="checkbox"/>	<37>	:= Интегральные суммы с меткой времени CP56Время2а	M_IT_TB_1
<input type="checkbox"/>	<38>	:= Действие устройств защиты с меткой времени CP56Время2а	M_EP_TD_1
<input type="checkbox"/>	<39>	:= Упакованная информация о срабатывании пусковых органов защиты с меткой времени CP56Время2а	M_EP_TE_1
<input type="checkbox"/>	<40>	:= Упакованная информация о срабатывании выходных цепей устройства защиты с меткой времени CP56Время2а	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>.

П.5.5.6.2. 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>.

П.5.5.6.3. 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
--------------------------	---------------------------------	-----------

П.5.5.6.4. 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

П.5.5.6.5. 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

П.5.5.6.6. 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_1
<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

П.5.5.6.7. 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			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_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_I																	
<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
<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.

П.5.6. Основные прикладные функции

П.5.6.1. Инициализация станции

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

Удаленная инициализация

П.5.6.2. 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).

Циклическая передача данных

П.5.6.3. 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

П.5.6.4. 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).

Спорадическая передача

П.5.6.5. 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 отпаек 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

П.5.6.6. 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 | | |

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

П.5.6.7. 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

П.5.6.8. 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

П.5.6.9. 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 A: Местная фиксация со спорадической передачей
- Режим B: Местная фиксация с опросом счетчика
- Режим C: 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

П.5.6.10. 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

П.5.6.11. 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

П.5.6.12. 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

П.5.6.13. Пересылка файлов

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

П.5.6.14. Пересылка файлов в направлении контроля

Прозрачный файл

Передача данных о нарушениях от аппаратуры защиты

Передача последовательности событий

Передача последовательности регистрируемых аналоговых величин

П.5.6.15. Пересылка файлов в направлении управления

Прозрачный файл

П.5.6.16. 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

П.5.6.17. 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

П.5.6.18. Определение тайм-аутов

Параметр	Значение по умолчанию	Примечание	Выбранное значение
t_0	30 с	Тайм-аут при установлении соединения	6 с
t_1	15 с	Тайм-аут при посылке или тестировании APDU	2 с

t_2	10 с	Тайм-аут для подтверждения в случае отсутствия сообщения с данными $t_2 < t_1$	1 с
t_3	20 с	Тайм-аут для отправки блоков тестирования в случае долгого простоя	4 с

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

П.5.6.19. 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).

П.5.6.20. Номер порта

Параметр	Значение по умолчанию	Примечание
Номер порта	2404	Определяется в рабочем порядке
Номер порта		Для резервного канала

П.5.6.21. 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

П.5.6.22. Список действующих документов из RFC 2200

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

П.5.7. Дополнение к протоколу согласования

П.5.7.1. IP-адреса оборудования

Основное	
Резервное	

П.5.7.2. Использование функции управление пересылкой данных

STARTDT/STOPDT

П.5.7.3. Основные прикладные функции

<input type="checkbox"/>	Использование группового запроса FFFF	
<input type="checkbox"/>	Период синхронизации времени	
<input type="checkbox"/> GMT	Используемое время	<input checked="" type="checkbox"/> ⁵ Использование бита SU — летнее время

П.5.7.4. 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

П.5.7.5. Распределение адресов и состав передаваемой информации в направлении ДЦ⁶

Распределение адресов информационных объектов

AAA ⁷	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 500 мс
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 Применяется только если не используется время «GMT»

⁶ Распределение адресов приведено в качестве примера и не является обязательным.

⁷ Конкретное значение определяется при составлении формуляра