

Акционерное общество
«Системный оператор Единой энергетической системы» (АО «СО ЕЭС»)

ПРОГРАММА ДЛЯ ЭВМ
«УПРАВЛЯЮЩИЙ МОДУЛЬ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ
ЧАСТОТЫ И ПЕРЕТОКОВ МОЩНОСТИ» (УМ АРЧМ)
ВЕРСИИ 1.066

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ СИСТЕМЫ

Редакция 1.066 от 28.12.2024

Санкт-Петербург, 2024

Содержание

1. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ОСНОВНЫХ ПРИНЦИПОВ РАБОТЫ СИСТЕМЫ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ С НЕЙ	8
1.1. Все функциональные возможности Системы	8
1.2. Интерфейс пользователя для всех рабочих функций Системы	11
1.3. Работа с Системой диспетчера с использованием экранных форм в контурах АРЧМ	13
1.3.1. Основные формы / Главная форма + СШГЭС	13
1.3.2. Основные формы / Регулятор частоты	14
1.3.3. Основные формы / Блоки ТЭС	14
1.3.4. Регулирующие энергообъекты / <Название ЭО>	16
1.3.5. Параметры и настройки / Настройки ЦКС АРЧМ	17
1.3.6. Параметры и настройки / Параметры <Название ЭО>	17
1.3.7. Параметры и настройки / Контроль отклонений частоты	19
1.3.8. Ограничители / Автоматические ограничители	19
1.3.9. Ограничители / АОП	19
1.4. Генерируемые программой сообщения	20
1.5. Начальная настройка Системы	20
2. ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ РАБОТЫ СИСТЕМЫ	21
2.1. Структура системной части программного обеспечения ЦКС/ЦС АРЧМ	21
2.1.1. Общее описание работы с информационной моделью АРЧМ средствами SCADA-платформы	21
2.1.1.1. Дерево базовых классов-потомков и подклассов в «Системном дереве»	22
2.1.1.2. Динамические параметры объекта – слоты. Создание / редактирование в «Системном дереве»	26
2.1.1.3. Статические параметры объекта – паспортные параметры. Создание / редактирование в «Системном дереве»	28
2.1.1.4. Сигналы в SCADA-платформе, используемые в объектах	29
2.1.1.5. Объекты информационной модели АРЧМ в «Дереве объектов»	30
2.1.1.6. Динамические параметры объекта – слоты. Задание сигналов, привязанных к слотам объектов	32
2.1.1.7. Статические параметры объекта – паспортные параметры. Задание значений	34
2.1.1.8. Добавление объектов информационной модели УМ АРЧМ	37
2.1.1.8.1. Добавление энергообъектов	37
2.1.1.8.2. Добавление АОП (АОТП)	39
2.1.1.8.3. Добавление сечения АРПЧ (АРП)	39
2.1.2. Состав программного обеспечения УМ АРЧМ	41

2.1.3. Задачи, решаемые исполняемым модулем	42
2.2. Настройка программного обеспечения.....	44
2.2.1. Настройка параметров запуска УМ АРЧМ	44
2.2.2. Состав и конфигурирование информационной модели ЦС (ЦКС) АРЧМ средствами SCADA-платформы.....	44
2.2.2.1. Работа с редакторами АРЧМ.....	44
2.2.2.2. Атрибуты чтения и записи.....	46
2.2.2.3. Допустимые значения сигналов	46
2.2.2.4. Изменения в описании информационной модели, требующие перезапуска УМ АРЧМ	47
2.2.3. Описание редакторов АРЧМ, порядка их заполнения по технологическим функциям.....	47
2.2.3.1. Редактор «Общие параметров системы».....	48
2.2.3.1.1. Общие параметры системы / Общие параметры	48
2.2.3.1.2. Общие параметры системы / Контроль соотношения диапазонов ТЭС и ГЭС.....	50
2.2.3.1.3. Общие параметры системы / Контроль времени простоя системы	51
2.2.3.1.4. Общие параметры системы / Контроль необновления частоты	51
2.2.3.1.5. Общие параметры системы / АИУ	52
2.2.3.1.6. Общие параметры системы / Общие параметры АО(Т)П	55
2.2.3.1.7. Общие параметры системы / Служебные функции.....	56
2.2.3.1.8. Общие параметры системы / РИЗ	60
2.2.3.1.9. Общие параметры системы / КСПЧ.....	61
2.2.3.1.10. Общие параметры системы / КОЧ	63
2.2.3.2. Редактор «Параметры объектов управления»	65
2.2.3.2.1. Параметры объектов / <Название ЭО> / Общие настройки	66
2.2.3.2.2. Параметры объектов / <Название ЭО> / Контроль управления.....	70
2.2.3.2.3. Параметры объектов / <Название ЭО> / ТС, ключи, сигналы	73
2.2.3.2.4. Параметры объектов / <Название ЭО> / АИУ	76
2.2.3.2.5. Параметры объектов / Название ЭО / Обмен с ЭО	79
2.2.3.2.6. Параметры объектов / Название ЭО / Обмен с ПА	80
2.2.3.2.7. Параметры объектов / Название ЭО / МП.....	81
2.2.3.2.8. Параметры объектов / Название ЭО / Внешние ограничения	82
2.2.3.2.9. Параметры объектов / <Название ЭО> / Контроль связи.....	84
2.2.3.3. Редактор «Параметры АОП и АОТП».....	86

2.2.3.3.1. Параметры АОП и АОТП / Название АОП / Общие параметры	86
2.2.3.3.2. Параметры АОП и АОТП / Название АОП / Ключи и признаки	87
2.2.3.3.3. Параметры АОП и АОТП / Название АОП / Параметры АОТП	89
2.2.3.3.4. Параметры АОП и АОТП / Название АОП / Параметры ВЛ (связей).....	93
2.2.3.3.5. Параметры АОП и АОТП / Название АОП / КДУ и коэффициенты влияния	95
2.2.3.4.Редактор «Параметры Регулятора АРПЧ»	96
2.2.3.4.1. Параметры регулятора / Параметры	96
2.2.3.4.2. Параметры регулятора / Ключи и признаки.....	98
2.2.3.4.3. Параметры регулятора / МП	100
2.2.3.4.4. Параметры регулятора / Контроль управления / Автопереход в АРЧ при выделении на изолированную работу	101
2.2.3.5.Редактор Состав сечений для регулятора	102
2.2.3.5.1. Состав сечений регулятора / Название регулятора / Коэффициенты для регулятора	104
2.2.3.6.Редактор «Перечень ВЛ»	105
2.2.3.7.Редактор «Импульсные сигналы».....	106
2.2.3.8.Редактор схемы контроля связи и Внешние источники информации	107
2.2.3.9.Редактор «Параметры коррекции выработки ГЭС».....	110
2.2.3.9.1. Параметры коррекции выработки ГЭС / Общие параметры коррекции выработки ГЭС	110
2.2.3.9.2. Параметры коррекции выработки ГЭС / Название энергообъекта с коррекцией	111
2.2.3.9.3. Параметры коррекции выработки ГЭС / Название энергообъекта с коррекцией / Ключи, признаки	112
2.2.3.9.4. Параметры коррекции выработки ГЭС / Название энергообъекта с коррекцией / Коррекция	113
2.2.3.9.5. Параметры коррекции выработки ГЭС / Название энергообъекта с коррекцией / Расчет выработки	115
2.2.3.9.6. Параметры коррекции выработки ГЭС / Название энергообъекта с коррекцией / Суточный план.....	116
3. СОСТАВ ИНФОРМАЦИИ ОБМЕНА ЭО-ЦКС–ЭО-ЦС.....	119
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	121

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Для получения дополнительной информации, а также по вопросам организации демонстрации работы ПО обращайтесь по адресу электронной почты kovaleva-na@so-ups.ru или по телефону +7 (495) 627-95-25.

Список использованных сокращений

<i>API</i>	<i>Application Programming Interface</i> (программный интерфейс приложения) – набор готовых классов, процедур, функций, структур и констант, предоставляемых приложением (библиотекой, сервисом) для использования во внешних программных продуктах. Используется программистами для написания приложений
<i>SCADA</i>	<i>Supervisory Control and Data Acquisition</i> – программно-аппаратный комплекс сбора данных и диспетчерского контроля
SCADA-платформа	Разработанная АО «РАСУ» программная платформа «SCADA-R», выбранная и утвержденная в качестве базовой платформы для реализации ИУС ЦС/ЦКС АРЧМ в соответствии с решениями протокола заочного заседания Комитета по развитию АСДУ от 18.05.2023 №37
<i>uid</i>	<i>Unique Identifier</i> – статистически уникальный 128-битный идентификатор (пример в 16-ричном виде: 6F9619FF-8B86-D011-B42D-00CF4FC964FF)
АИС «ФПА»	Автоматизированная информационная система «Фонд программ и алгоритмов»
АИУ	централизованное удаленное управление энергообъектом
АО «СО ЕЭС», СО	Акционерное общество «Системный оператор Единой энергетической системы»
АОП	Автоматический ограничитель перетока активной мощности
АОТП	Автоматический ограничитель токовой перегрузки
АРП	Автоматическое регулирование перетока активной мощности
АРПЧ	Автоматическое регулирование перетока активной мощности с коррекцией по частоте
АРЧ	Автоматическое регулирование частоты
АРЧМ	Автоматическое регулирование частоты и перетоков активной мощности

АСДУ	Автоматические системы диспетчерского управления
БД	База данных
БДРВ	База данных реального времени
ВИИ	Внешний источник информации
ВИЭ	Возобновляемые источники энергии
ВЛ	Воздушная линия
ВЭС	Ветроэлектрическая станция
ГРАМ	Система группового регулирования активной мощности
ГЭС	Гидравлическая электростанция
ДЦ	Диспетчерский центр
ЕЭС России	Единая энергетическая система России
ЗВМ	Задатчик/задание вторичной мощности
ЗНЗ	Зона нечувствительности на запуск
ЗНО	Зона нечувствительности на останов
ИА	Исполнительный Аппарат АО «СО ЕЭС»
ИБД	Интерфейсный блок данных
ИГУ	Иерархическое групповое управление
ИУС	Информационно-управляющая система
ИУС ЦС/ЦКС АРЧМ или АРЧМ НП	Информационно-управляющая система «Управляющий вычислительный комплекс центральной координирующей системы / централизованной системы автоматического регулирования частоты и перетоков активной мощности нового поколения»
КАВРЧМ	Программное обеспечение «Контроль АВРЧМ»
КДУ	Коэффициент долевого участия
КОЧ	Контроль отклонения частоты
КСПЧ	Контроль снижения/повышения частоты
КПОС	программное обеспечение, предназначенное для автоматического определения уставок в зависимости от состояния элементов энергосистемы
ЛКМ	Левая кнопка мыши
МПРП	мертвая полоса по регулируемому параметру
МЭК-104	ГОСТ Р МЭК 60870-5-104
НСИ	Нормативно справочная информация
ОИК	Оперативно-информационный комплекс

ОС	Операционная система
ОЭС	Объединенная энергетическая система
РКМ	Ручной корректно мощности
РКМ	Ручной корректор мощности
РЭС	Регулирующая электростанция
САУМ	Система автоматического управления мощностью
ССПИ	Система сбора и передачи информации
СТМ	серверы телемеханики
ТИ	Телеизмерение
ТМ	Телемеханика
ТР	Телерегулирование
ТС	Телесигнал
УВ	Управляющее воздействие
ТЭС	Тепловая электростанция
УВК	Управляющий вычислительный комплекс
Форма редактора класса	Форма, предназначенная для редактирования параметров класса в SCADA-платформе. Вызывается двойным щелчком мыши по классу/подклассу в «Системном дереве». Содержит наборы редакторов для разных свойств классов.
ЦКС АРЧМ	Центральная координирующая система АРЧМ
ЦППС	Центральная приемо-передающая станция
ЦС АРЧМ	Централизованная система АРЧМ
ЭВМ	Электронно-вычислительная машина
ЭО	Энергообъект
ЭО-ЦС	ЦС АРЧМ, заведенная в качестве ЭО в ЦКС АРЧМ
ЭС	Энергосистема

1. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ОСНОВНЫХ ПРИНЦИПОВ РАБОТЫ СИСТЕМЫ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ С НЕЙ

1.1. Все функциональные возможности Системы

Функциональными возможностями Системы являются:

- Автоматическое астатическое регулирование частоты (режим АРЧ) в ОЭС (ЕЭС). В этом режиме ЦС (ЦКС) АРЧМ должна, воздействуя на привлеченные к регулированию ГЭС, энергоблоки ТЭС, поддерживать частоту в нормальных режимах работы ЭС в пределах $50 \pm 0,05$ Гц. При значительных возмущениях (например, при аварийном отключении мощного энергоблока) ЦКС АРЧМ в режиме АРЧ должна восстановить исходное номинальное значение частоты за время не более 15 минут. В ЦС АРЧМ режим АРЧ возможен в автономном режиме работы ОЭС.
- Автоматическое регулирование суммарного перетока по внешним связям ЕЭС, ОЭС, ЭС со статизмом по частоте (режим АРПЧ). Особенность этого режима регулирования заключается в том, что ЦС (ЦКС) АРЧМ реагирует на возмущения (небалансы мощности), возникающие только в собственном районе регулирования (зоне контроля), и не реагирует на возмущения в районах регулирования соседних систем АРЧМ, не препятствуя при этом действию первичного регулирования. При этом ЦС (ЦКС) АРЧМ должна сбалансировать возникшее возмущение (небаланс мощности) в собственном районе регулирования за время не более 15 минут. Следует отметить, что одновременно в системе АРЧМ может быть включен только один режим из трех режимов регулирования: АРЧ, АРПЧ, АРП. Работа выбранного режима реализуется с помощью Регулятора (в зависимости от выбранного режима Регулятор именуется как «Регулятор АРЧ», «Регулятор АРПЧ», «Регулятор АРП»). Для Регулятора АРЧ регулируемым параметром является частота, для АРП/АРПЧ – переток мощности. Регулятор АРПЧ/АРП может иметь несколько наборов уставок. Выбор набора определяется специализированной логикой. Наборы уставок Регулятора в данном руководстве именуются как «Регулятор-сечение», поскольку выбор того или иного набора связан с выбором и характеристиками контролируемого сечения, по которому осуществляется регулирование перетока мощности. Уставки набора определяют частотный коэффициент и распределение воздействий на регулирующие ЭО. Активным может быть только один набор. Регулирование может производиться с учетом общей для всех регулирующих ЭО мертвой полосы по регулируемому параметру Регулятора (задается в настройках Регулятора) и индивидуальных мертвых полос для регулирующих ЭО (задаются индивидуально в настройках ЭО). Цель введения мертвых полос — минимизация знакопеременных управляющих воздействий на энергоблоки ТЭС за счёт введения в контур управления мертвой полосы по регулируемому параметру (диапазон изменения регулируемого параметра относительно его номинального значения, в котором энергоблоки ТЭС могут не участвовать в

автоматическом вторичном регулировании), а также устранение высокочастотных составляющих управляющих воздействий на энергоблоки ТЭС при выходе регулируемого параметра за мертвую полосу.

- Автоматическое ограничение перетоков мощности (режим АОП) по слабым внутренним и внешним сечениям ЕЭС, ОЭС, ЭС, опасным с точки зрения нарушения устойчивости. При реализации этой функции ЦС (ЦКС) АРЧМ постоянно контролирует перетоки активной мощности по ряду заданных слабых сечений, и в случае возникновения перегрузки, то есть при превышении перетоком заданного максимально-допустимого значения в том или ином направлении передачи мощности (уставки АОП), максимально быстро устраняет эту перегрузку путем выдачи управляющих воздействий на РЭС/ЭО. При этом в зависимости от наличия РЭС/ЭО с одной или обеих сторон от контролируемого сечения возможны режим одностороннего и режим двустороннего ограничения перетока, причем последний вариант предпочтителен, поскольку не приводит к изменению частоты и требует меньших регулировочных диапазонов для устранения перегрузки. Особенностью режима АОП является то, что при отсутствии перегрузок АОП находится в стерегущем режиме, то есть не формирует управляющих воздействий на регулирующие электростанции, но при возникновении перегрузки АОП должен действовать максимально быстро. При обеспечении максимальной задержки в контуре ограничения перетока не более 5 секунд, АОП должен устранить возникшую перегрузку за время не более 5 минут. Поскольку функция АОП является в некоторой степени начальной ступенью противоаварийной автоматики и по мере своих возможностей предотвращает нарушение устойчивости, ей дается приоритет перед Регулятором. Если какой-либо контролируемый переток приближается к максимально допустимому значению или уже возникает перегрузка, то действие Регулятора, направленное в сторону ухудшения режима, блокируется, то есть функция АОП не позволяет функции Регулятора вызвать или усугубить перегрузку в контролируемых сечениях.

- Автоматическое ограничение токовой перегрузки (режим АОТП). Ограничение токовой перегрузки производится по линиям электропередачи, для которых ограничивающим фактором является нагрев проводов, определяемый величиной протекающего по ним полного тока.

- Централизованное и иерархическое управление от ЦКС АРЧМ объектами, входящими в состав ЦС АРЧМ объединенных и региональных энергосистем.

- Контроль фактической суточной выработки и автоматическая коррекция ее отклонения за счет перераспределения управляющих воздействий Регулятора.

- Регулирование контролируемого параметра Регулятором и АОП(АОТП) осуществляется астатически, в общем случае, по пропорционально-интегральному закону регулирования.

Для реализации основных технологических функций в алгоритмах ЦКС/ЦС АРЧМ предусмотрены следующие программные функции:

- Функция АОП. Для нее определяются перегрузки перетоков в контролируемых сечениях по отношению к уставкам, либо попадания перетоков в зону минимального запаса. Затем выбираются группы объектов из объектов управления, имеющих возможность разгружаться (загружаться) и, тем самым, ликвидировать перегрузку АОП. Для этих объектов вычисляются приращения управляющего воздействия. Вследствие наличия в подсистеме АОП интегральной составляющей и зоны нечувствительности на входе, ограниченной максимально допустимыми величинами контролируемого перетока, после срабатывания АОП и исчезновения перегрузки накопленная величина управляющего воздействия не исчезает, что вызывает длительное отклонение мощности регулирующих электростанций от исходного планового значения. Чтобы снять эти управляющие воздействия от АОП (свести к нулю), в подсистеме АОП предусмотрен блок возврата, который при отсутствии перегрузок в контролируемых сечениях и при отсутствии перетоков в зоне минимального запаса достаточно медленно возвращает эти управляющие воздействия от АОП к нулю. Функция возврата имеет ключ возврата для опционального использования.

- Функция Регулятора. Для него в зависимости от заданного режима АРПЧ, либо АРЧ, либо АРП определяется небаланс мощности с возможным учетом мертвых полос, затем по знаку небаланса выбираются группы ЭО, имеющих возможность разгружаться (загружаться). Из группы объектов управления исключаются ЭО, для которых действие одновременно перегруженных АОП направлено в разные стороны.

- Функция РКМ, позволяющая диспетчеру при необходимости вручную изменять мощность РЭС.

- Функция распределения управляющих воздействий от Регулятора и от АОП в соответствии с заданными коэффициентами долевого участия регулирующих электростанций в соответствующих режимах регулирования и ограничения перетоков.

- Функция суммирования управляющих воздействий от различных режимов регулирования и выдачи результирующих управляющих воздействий на РЭС.

- Функция централизованного и иерархического управления.

- Функция использования расчетных уставок КПОС в режиме автоматического задания уставок АОП.

- Функция действия Регулятора с учетом мертвых полос.

- Функция защит и блокировок, которая предотвращает ложную работу Системы при отказах и повреждениях технических средств, сбоях программного обеспечения.

1.2. Интерфейс пользователя для всех рабочих функций Системы

Краткое описание информационной модели

Выполнение системой АРЧМ своих функций достигается за счет работы следующих основных компонент:

- УВК, включающий:
 - SCADA-платформу (SCADA-R, разработчик – АО «РАСУ»), функционирующую на базе двух полукомплектов;
 - управляющий модуль АРЧМ (УМ АРЧМ), функционирующий в среде SCADA-платформы на каждом полукомплекте, и обменивающийся с SCADA-платформой сигналами с использованием API SCADA-платформы.
- каналы связи МЭК-104, обеспечивающие обмен информацией ЦС(ЦКС) АРЧМ с терминалами АРЧМ энергоблоков ТЭС, ГРАМ ГЭС, прочих ЭО;
- терминалы АРЧМ энергоблоков ТЭС, ГРАМ ГЭС, устройства станционного уровня (в т.ч. ЗВМ), обеспечивающие подготовку, передачу в ЦС (ЦКС) АРЧМ информации о состоянии ЭО, выполнение передаваемых от УВК заданий на изменение вторичной мощности, включение/отключение Централизованного режима ЭО, блокировку ЭО (основные требования к устройствам станционного уровня содержатся в [14]-[17]).

Совместная работа SCADA-платформы и УМ АРЧМ обеспечивается с использованием хранимой в SCADA-платформе информационной модели АРЧМ, описывающей основные объекты АРЧМ (текущие параметры, используемых функций, энергообъектов, контролируемых линий электропередачи/сечений, уставки и взаимосвязи этих объектов). Объекты информационной модели содержат «слоты», к которым пользователь выполняет привязку сигналов, хранимых в SCADA-платформе. Каждый сигнал хранит значение параметра, метку качества, атрибуты, связанные с архивированием, хранением и обработкой сигналов в SCADA-платформе. Принципы организации данных в Системе описаны в разделах 5 Общего описания Системы, разделе 2.1 настоящего документа.

Интерфейс пользователя для всех рабочих функций Системы реализуется с использованием SCADA-платформы. Интерфейс пользователя включает формы общего вида, предназначенные для работы с функциями SCADA-платформы, и специализированные формы диспетчера, которые настраиваются при установке для конкретного диспетчерского центра.

Краткое описание применяемой обработки сигналов

На каждой форме находятся визуальные объекты, предназначенные для наблюдения и изменения значений входных для УМ АРЧМ сигналов. Параметры, используемые в УМ АРЧМ, подразделяются по способу обработки на три основных типа:

- параметры, предназначенные только для чтения УМ АРЧМ из SCADA-платформы (тип R);

- параметры, предназначенные только для записи УМ АРЧМ в SCADA-платформу (тип W);
- параметры, предназначенные для чтения и записи УМ АРЧМ (тип RW).

Параметры типа R только считываются УМ АРЧМ из SCADA-платформы, не передаются в SCADA-платформу даже в случае, если их значения были изменены в ходе циклического расчета. При несовпадении параметра в SCADA-платформе и в УМ АРЧМ параметры этого типа всегда будут переписываться значением из SCADA-платформы перед каждым расчетным шагом.

Параметры типа W только записываются УМ АРЧМ в SCADA-платформу. При несовпадении параметра в SCADA-платформе и в УМ АРЧМ параметры этого типа всегда будут переписываться в SCADA-платформе значением из УМ АРЧМ после каждого расчетного шага.

Параметры типа RW считываются УМ АРЧМ при несовпадении значения параметра в SCADA-платформе и в УМ АРЧМ перед каждым расчетным шагом. В случае изменения значений параметров этого типа в ходе расчетного шага после завершения расчетного шага будет произведена запись значений измененных параметров в SCADA-платформу.

Обработка сигналов и задание параметров от диспетчера

В случае, если с формы диспетчера будет изменен выходной сигнал (тип W), УМ АРЧМ перезапишет его значение на актуальное (даже при условии ввода значения ручным вводом с блокировкой). Если с формы диспетчера будет изменен параметр типа R/RW – значения сигналов будут заведены в УМ АРЧМ. Для параметров типа RW после чтения и выполнения одного расчетного шага будет произведена перезапись значения со сбросом признака ручного ввода и блокировки (если значение в циклическом алгоритме не было изменено, то будет сброшен признак ручного ввода и блокировки).

Работа с формами

Сигналы, которые используются в информационной модели, группируются в каждом объекте/функции объекта. При вызове контекстного меню визуального объекта «Изменить параметры сигнала» вызывается диалоговое окно на ввод значения параметра с возможностью задания ручной блокировки или объявления недоверия сигнала («вывод в ремонт»).

Основная работа с диспетчерскими формами заключается в:

- задании текущего значения сигнала;
- изменении метки качества сигнала (в т.ч. объявление недоверия к сигналу);
- задании параметра с блокировкой ручного ввода.

1.3. Работа с Системой диспетчера с использованием экранных форм в контурах АРЧМ

Для работы с Системой используются следующие основные формы (доступны в разделе «Мнемосхемы»):

[Конфиденциальная информация]

Работа с элементами форм описывается в руководстве SCADA-платформы. Все поля с желтым фоном являются полями, предназначенными для ввода значений параметров. В разделе приводится описание наиболее универсальных форм диспетчера, предназначенных для работы с АРЧМ.

1.3.1. Основные формы / Главная форма + СШГЭС

Общий вид формы приведен на рисунке ниже:

[Конфиденциальная информация]

Рисунок 1 – Главная форма (примечание: [Конфиденциальная информация])

На форме доступна информация о регулирующих энергообъектах, заведенных в АРЧМ ИА.

Для каждого энергообъекта доступны следующие элементы управления:

- кнопка включения/отключения управления энергообъектом от диспетчера;
- задание вторичной мощности;
- ручной корректор мощности.

Для каждого энергообъекта выводится информация:

- наличие блокировки;
- наличие предварительно централизованного и централизованного режима;
- мощность ГЭС и число агрегатов, заведенных под ГРАМ;
- значение на выходе задатчика плановой мощности;
- значение на выходе задатчика вторичной мощности;
- частота напряжения на шинах энергообъекта;
- сигнал о наличии неисправности связи;
- сигналы «минимум», «максимум», доступные диапазоны;
- значения фактических КДУ.

Доступны основные параметры Регулятора АРПЧ:

- управление включением Регулятора АРПЧ;
- информация о наличии ускоренного режима, загрузки от Регулятора АРПЧ, разгрузки от Регулятора АРПЧ;
- значение частоты в ЕЭС России;
- кнопка выбора источника сигнала частоты ЕЭС России;
- величина небаланса Регулятора АРПЧ;
- доступные диапазоны регулирования.

По каждому АОП выводятся дискретные сигналы:

- наличие перегрузки;
- нахождение в зоне минимального запаса;
- наличие действия АОП / отсутствие действия на изменение мощности энергообъектов;
- наличие блокировки АОП.

При наличии для АОП одного из вышеперечисленных сигналов загорается номер соответствующего АОП в строке с заголовком типа сигнала. Для удобства восприятия номера АОП выделены разным цветом.

При наличии конфликта между АОП или между АОП и Регулятором АРПЧ появляется соответствующее сообщение.

Кнопки с названиями энергообъектов позволяют перейти на формы энергообъектов.

1.3.2. Основные формы / Регулятор частоты

Общий вид формы приведен на рисунке ниже:

[Конфиденциальная информация]

Рисунок 2 – Форма Регулятор частоты

На форме выводится следующая основная информация:

- дублируются основные параметры Регулятора АРПЧ, приведенные на Главной форме;
- график изменения частоты ЕЭС России и уставки АРЧ по частоте;
- для каждого энергоблока выводится доступная для изменения величина минимального и максимально задания вторичной мощности;
- сигнал о подключении к регулированию частоты;
- заданный КДУ энергообъекта.

1.3.3. Основные формы / Блоки ТЭС

Общий вид формы приведен на рисунке ниже:

[Конфиденциальная информация]

Рисунок 3 – Форма «Блоки ТЭС»

На форме выводится следующая основная информация по каждому энергоблоку:

- мощность энергоблока;
- сигналы предварительно централизованный, централизованный, блокировка энергообъекта;
- задание вторичной мощности;
- значение на выходе ЗВМ;
- задание ручного корректора мощности;

- сигналы минимума, максимума вторичного задания;
- заданный КДУ для энергообъекта;
- фактический КДУ для энергообъекта.

Приводится информация по запасам ТЭС на загрузку и разгрузку.

1.3.4. Регулирующие энергообъекты / <Название ЭО>

Общий вид формы приведен на рисунке ниже:

[Конфиденциальная информация]

Рисунок 4 – Форма «[Конфиденциальная информация]»

На форме выведена основная информация по ЭО:

- состояние ЭО, ключ для включения ЭО в АРЧМ;
- сигналы по блокировкам ЭО;
- основные аналоговые сигналы от ЭО;
- поля для ручного ввода максимального и минимального задания ЭО, уставки ручного корректора мощности;
- текущие значения скоростей и значения мертвой полосы.

На форме выводится информации по действию АОП. В случае действия АОП соответствующая надпись будет подсвечена на форме.

1.3.5. Параметры и настройки / Настройки ЦКС АРЧМ

Общий вид формы приведен на рисунке ниже:

Настройки ЦКС АРЧМ ЕЭС

ЦКС АРЧМ

Уставки регулятора

КЧ (МВт/Гц)

20000

Инт. рег. уск.

150.00

0.0001

Инт. рег. (1/сек)

100.00

0.0001

Учет "мертвых полос" по регулируемому периметру

☐

F план. уск. В

50.050

F план. уск. Н

49.950

Δ F уск.

00.00

Сальдо план. уск. В

00.00

Сальдо план. уск. Н

00.00

Δ Р уск.

00.00

Р уск. небаланса

00.00

Служебные функции и блокировки

t_out для останова АРЧМ по недопустимому простоя

100

Контроль необновл. частоты

☐

t_out для блок регулятора по необн. частоты

00

Ключ использ. контроля скачка при вводе

☐

Время показа сообщения о скачке

00

Ключ использ. схемы контроля пределов

☐

Время показа сообщения о нарушении предела

00

Контроль связи с объектами

☒

Контроль отношения р.д. ГЭС и ТЭС

☐

Коэффициент отношения резервов ГЭС и ТЭС

00.00

Останов АРЧМ при откл. сервера ТМ

☒

t_out для останова АРЧМ при отключении сервера ТМ

5

Общая "мертвая полоса" для всех объектов для АРЧ

АРЧ

ОМП+

00.00

ОМП-

00.00

Источник формир. контрол. сигнала

00.00

Допустимая величина времени рассогласования тестового сигнала

00

Параметры объектов регулирования

Параметры ограничителей

Рисунок 5 – Форма «Настройки ЦКС АРЧМ»

На форме выводятся основные уставки регулятора АРЧМ, ключи управления отдельными функциями АРЧМ.

1.3.6. Параметры и настройки / Параметры <Название ЭО>

Общий вид формы приведен на рисунке ниже:

[Конфиденциальная информация]

Рисунок 6 – Форма «[Конфиденциальная информация]»

На форме доступен ввод и наблюдение следующих основных параметров:

- ввод параметров максимальной скорости ЭО;
- ввод максимальной скорости ручного корректора мощности;
- уставки функций «Контроль рассогласования ЗВМ и Рвт», «Контроль связи», «Контроль синхронной работы ЭО и ГДЦ», «Учет ограничений Рмакс по ПБР»;

- выводится информация по индивидуальным мертвым полосам для разных регуляторов.

1.3.7. Параметры и настройки / Контроль отклонений частоты

Общий вид формы приведен на рисунке ниже:

[Конфиденциальная информация]

Рисунок 7 – Форма «Контроль отклонений частоты»

С помощью формы задаются параметры функции КОЧ (в т.ч. включение/отключение функции). Для каждого АОП доступно включение/отключение контроля сбалансированного действия. Доступен быстрый переход на форму ввода параметров АОП.

При наличии ошибок в уставках функции будет выводиться сообщение «Ошибка в уставках границ».

1.3.8. Ограничители / Автоматические ограничители

Общий вид формы приведен на рисунке ниже:

[Конфиденциальная информация]

Рисунок 8 – Автоматические ограничители

Форма является сводной, выводится следующая информация:

- состояние АОП (включен/отключен);
- текущие значения перетока (тока) и уставки;
- направление перетока;
- дискретные признаки состояния АОП (наличие блокировки, нахождение в зоне минимального запаса, наличие перегрузки, действия/отсутствия действия АОП; нерасчетной схемы).

На форме задается признак работы на сигнал, выбор источника уставки для АОП (уставка, заданная вручную, или уставка, заданная автоматически).

1.3.9. Ограничители / АОП

Общий вид формы приведен на рисунке ниже:

[Конфиденциальная информация]

Рисунок 9 – Форма АОП

На форме доступен ввод и наблюдение следующих основных параметров:

- ключ включения АОП;
- значение контролируемого перетока, уставки, величина зоны минимального запаса;
- информация по текущей мощности ЭО, влияющих на загрузку АОП;
- заданные КДУ для ЭО при снятии перегрузки, фактические КДУ с учетом находящихся в работе ЭО.

1.4. Генерируемые программой сообщения

Все генерируемые программой сообщения приведены в Общем описании УМ АРЧМ [10], описания ошибок содержат рекомендуемые меры по их устранению.

1.5. Начальная настройка Системы

Подготовка УМ АРЧМ к работе включает следующие операции:

- установка и настройка SCADA-платформы;
- настройка передачи данных из внешних систем в SCADA-платформу (сигналы, получаемые из ОИК СК-11; сигналы, получаемые по МЭК-104);
- формирование информационной модели АРЧМ в SCADA-платформе;
- создание всех необходимых для работы УМ АРЧМ сигналов, привязка сигналов к слотам информационной модели АРЧМ;
- актуализация предварительно подготовленных форм АРЧМ в SCADA-платформе (создание специализированных форм диспетчера для каждого АОП, ЭО; добавления обобщенной информации на общие формы диспетчера с АОП и ЭО);
- установка пакета УМ АРЧМ. Описание процесса установки УМ АРЧМ приведено в Руководстве администратора Системы [2], Инструкции по установке Системы;
- настройка параметров запуска УМ АРЧМ с помощью файлов конфигурации;
- проверка корректности внесенной информации в информационную модель (проверка привязки сигналов к слотам);
- проверка запуска УМ АРЧМ и работы УМ АРЧМ с информационной моделью;
- проверка работы скорректированных форм диспетчера;
- проведение испытаний согласно действующим регламентам.

2. ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ РАБОТЫ СИСТЕМЫ

2.1. Структура системной части программного обеспечения ЦКС/ЦС АРЧМ

Программное обеспечение ИУС ЦКС/ЦС АРЧМ состоит из двух основных компонентов: SCADA-платформа, УМ АРЧМ.

С точки зрения процесса АРЧМ SCADA-платформа реализует:

- сбор, хранение, предварительную обработку информации, поступающей из всех внешних систем (телеизмерений, телесигналов), в том числе по МЭК-104;
- визуализацию и представление данных пользователю;
- подготовку, хранение информационной модели;
- предоставление API для УМ АРЧМ для получения описания информационной модели, чтения и записи сигналов;
- контроль работы УМ АРЧМ в собственной среде как сервиса, решающего прикладную задачу вычислений.

2.1.1. Общее описание работы с информационной моделью АРЧМ средствами SCADA-платформы

Информационная модель АРЧМ создается, настраивается, редактируется средствами редакторов SCADA-платформы.

Информационная модель АРЧМ включает один главный базовый класс АРЧМ («Конфигурация АРЧМ») и базовые классы-потомки, содержащие описание структуры объектов, и непосредственно объекты этих классов. Каждому базовому классу-потомку информационной модели АРЧМ SCADA-платформы сопоставлен аналогичный класс БДРВ УМ АРЧМ.

Каждый базовый класс-потомок информационной модели АРЧМ в SCADA-платформе (базовый класс) может содержать подклассы. Подклассы могут описывать одну или несколько функций, реализуемых объектом базового класса-потомка.

Каждый базовый класс-потомок или подкласс содержит набор входных и/или выходных параметров УМ АРЧМ, которые используются при расчете модулем (слоты объекта).

Каждый объект, который описывается в системе, должен принадлежать одному базовому классу-потомку. Каждый объект в зависимости от его использования может содержать объекты всех подклассов либо часть объектов заданного (необходимого) числа подклассов.

Параметры каждого объекта являются статическими (паспортные параметры) или динамическими (сигналы информационной модели). Динамические параметры объектов задаются привязкой слотов к измерениям, описанным в SCADA-платформе.

Организация информационной модели АРЧМ описана в разделах «Описание используемой информационной модели», «Представление информационной модели в SCADA-R» [10].

2.1.1.1. Дерево базовых классов-потомков и подклассов в «Системном дереве»

Для вывода информации о базовых классах-потомках необходимо в SCADA-R открыть форму «Системное дерево» соответствующей кнопкой «Системное дерево» из главного меню ПО «SCADA-R Пульс» (рисунок 10).

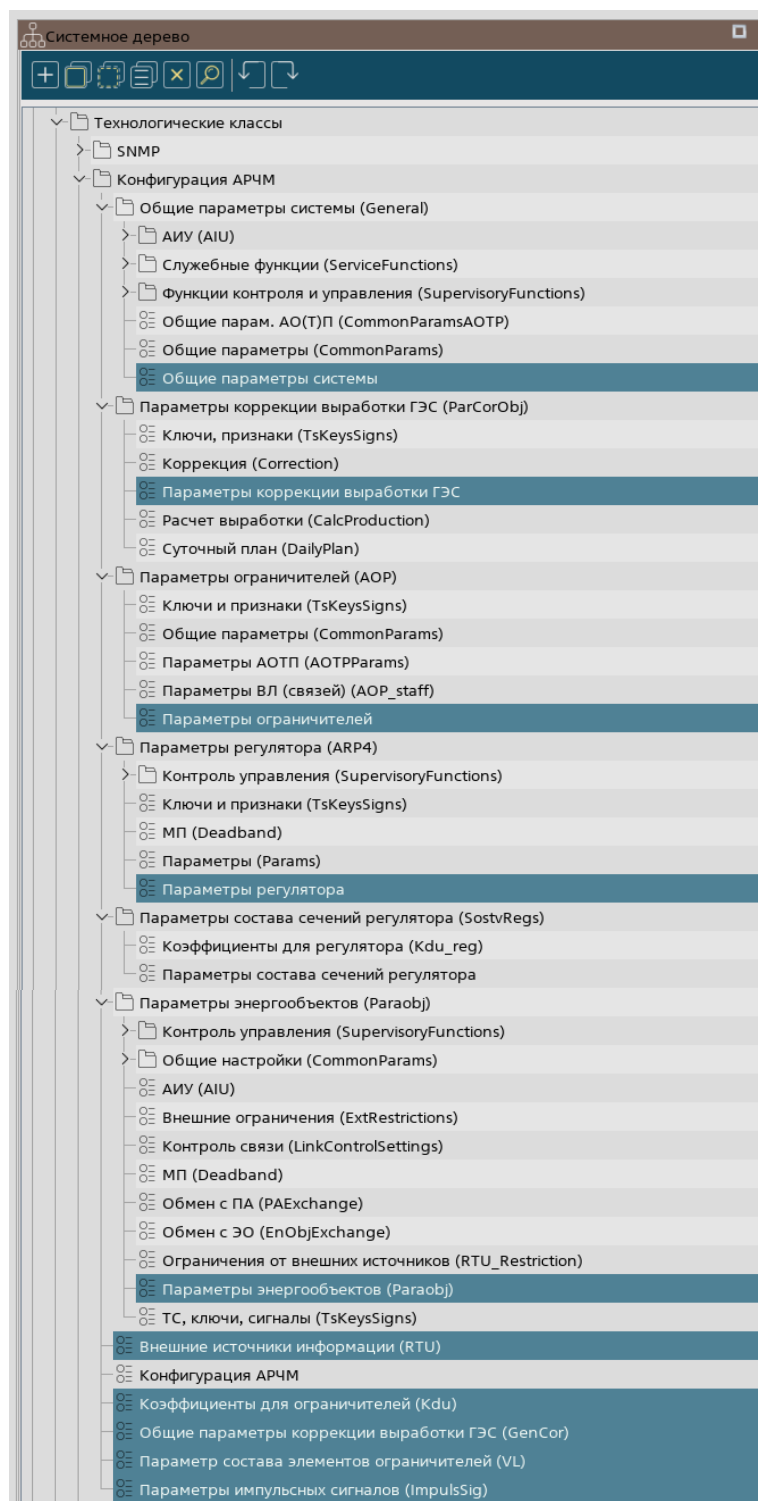


Рисунок 10 – Снимки экрана из ПО SCADA-R. Выделены названия базовых классов-потомков

Базовым классом является класс «Конфигурация АРЧМ». Базовый класс «Конфигурация АРЧМ» содержит структуру каждого из используемых типов объектов (базовые классы-потомки). При создании объектов, хранящих параметры АРЧМ, необходимо следовать структуре каждого класса.

Класс «Конфигурация АРЧМ» находится в Системном дереве по пути «Справочники / Технологические классы / Конфигурация АРЧМ».

Для создания информационной модели АРЧМ существуют следующие базовые классы-потомки:

- Общие параметры системы;
- Параметры энергообъектов (*Paraobj*);
- Параметры ограничителей;
- Параметры регулятора;
- Параметры состава сечений регулятора;
- Параметр состава элементов ограничителей (*VL*);
- Коэффициенты для ограничителей (*Kdu*);
- Коэффициенты для регулятора (*Kdu_reg*);
- Общие параметры коррекции выработки ГЭС (*GenCor*);
- Параметры коррекции выработки ГЭС;
- Внешние источники информации (*RTU*);
- Параметры импульсных сигналов (*ImpulsSig*).

Примечание: Все функции АРЧМ описываются в информационной модели несколькими классами. Для некоторых функций обобщенное название (например, АИУ) является корнем дерева, а также узлом, в котором описаны общие/основные параметры функции. Таким образом корень дерева может являться отдельным самостоятельным подклассом, однако его название может отличаться от названия корня дерева (см. рисунок 2).

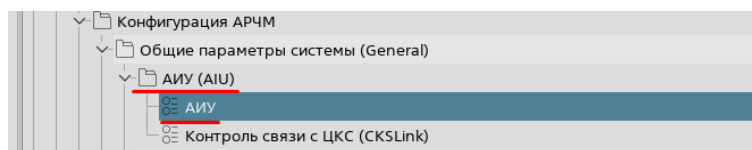


Рисунок 11 – Корень дерева и название соответствующего ему класса

Принадлежность подкласса определенному классу / подклассу определяется конфигурированием на форме, приведенной на рисунке 12 (форма открывается двойным щелчком мыши по классу в «Системном дереве». **Форма редактора класса**).

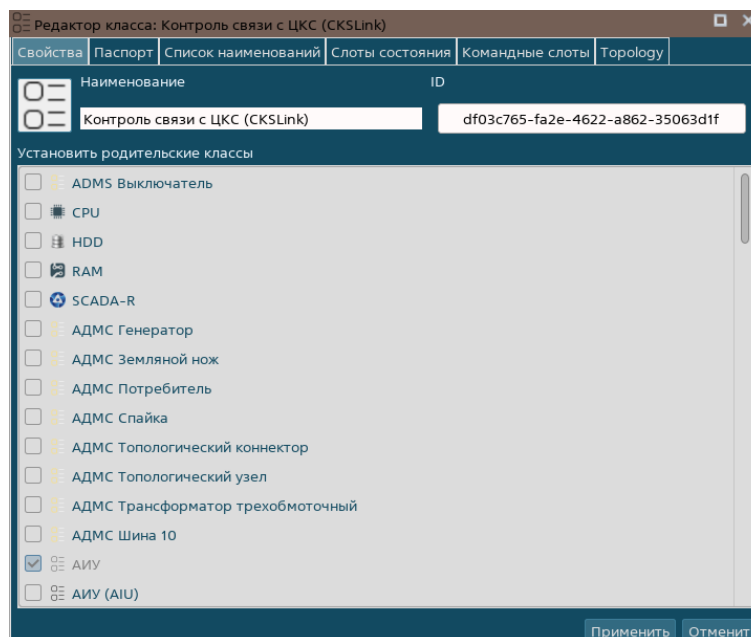


Рисунок 12 – Принадлежность класса «Контроль связи с ЦКС (CKSLink)» подклассу «АИУ»

Несколько классов БДРВ АРЧМ в информационной модели АРЧМ в SCADA-платформе представлены как подклассы:

- Параметры ВЛ (связей) (*AOP_staff*) – принадлежит классу «**Параметры ограничителей**»;
- Ограничения от внешних источников (*RTU_Restriction*) – принадлежит классу «**Параметры энергообъектов (*Paraobj*)**»;
- КОЧ (*FreqDeviationControl*) – принадлежит подклассу «**Общие параметры системы / Функции контроля и управления (*SupervisoryFunctions*)**».

Обработка подклассов при построении общей информационной модели не отличается от обработки базовых классов-потомков. Используется поиск класса по имени, зафиксированном на уровне исходного кода УМ АРЧМ, нумерация объектов подклассов осуществляется согласно нумерации объектов-родителей.

Пример иерархии классов и подклассов приведен на рисунке 13.

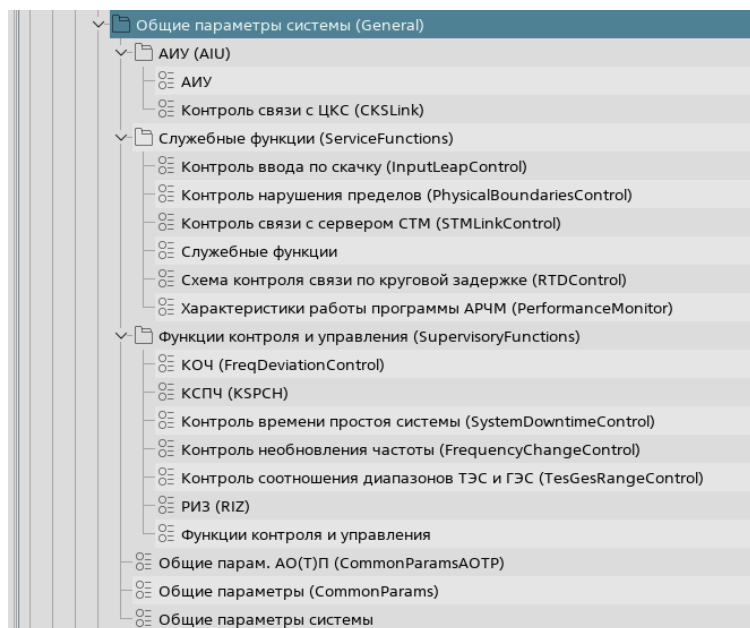


Рисунок 13 – Примеры подклассов в классе «Общие параметры системы»

2.1.1.2. Динамические параметры объекта – слоты. Создание / редактирование в «Системном дереве»

Перечень динамических параметров любого класса может быть отредактирован с помощью Формы редактора класса (вкладка «Слоты состояния», рисунки 14, 15).

Каждый слот должен содержать свойства *CodeName*, *CodeType* (задается в форме ввода, которая выводится, если нажать на «...» в столбце «Свойства»).

Поиск параметра в УМ АРЧМ осуществляется по значению поля *CodeName* (столбец «Значение»).

Поле *CodeType* задает атрибут чтения/записи (R/W/RW) параметра.

Тип параметра (Целочисленный / Дискретный / Аналоговый / Перечисление) должен задаваться согласно месту использования данного параметра в УМ АРЧМ. Целочисленные параметры и параметры-перечисления могут принимать целочисленные значения в широком диапазоне [-2147483648; 2147483647], двухбитные: {0, 1}.

Наименование	Тип	Значение по умолчанию	Свойства	Важность	
Текущая круговая задержка в контуре связи	Целочисл	Не выбран	...	☒	X
Ключ использования схемы контроля	Дискретн	Не выбран	...	☒	X
Сигнал состояния связи с объектом	Целочисл	Не выбран	...	☒	X
Максимально допустимое запаздывание	Целочисл	Не выбран	...	☒	X
Среднее значение запаздывания	Целочисл	Не выбран	...	☒	X
Возвращенный с объекта счетчик секунд	Целочисл	Не выбран	...	☒	X
					+

Рисунок 14 – Форма редактирования перечня динамических параметров (слотов) подкласса

Код	Наименование	Тип	Опционально	Значение	
CodeName	Кодовое наим	Строковый	☐	CurrentDelay	X
CodeType	Кодовый тип	Строковый	☐	W	X
					+

Рисунок 15 – Форма ввода свойств динамического параметра (слота) «Текущая круговая задержка в контуре связи»

Примечание: в УМ АРЧМ этот параметр будет найден по имени «CurrentDelay» класса «Общие параметры системы». При работе УМ АРЧМ параметр будет иметь тип W (только запись в БДРВ)

Примечание: в случае, если в УМ АРЧМ параметр используется как аналоговый, а слот параметра описан целочисленным (либо наоборот), однократно (в ходе запуска модуля) в журнале будут произведены записи следующего вида:

ПРОВЕРКА ИЗМЕРЕНИЙ (чтение из SCADA). Параметр {название} из модели АРЧМ описан целочисленным параметром вместо аналогового ПРОВЕРКА ИЗМЕРЕНИЙ (чтение из SCADA). Параметр {название} из модели АРЧМ описан аналоговым параметром вместо целочисленного ПРОВЕРКА ИЗМЕРЕНИЙ (запись в SCADA). Параметр {название} из модели АРЧМ описан аналоговым параметром вместо целочисленного ПРОВЕРКА ИЗМЕРЕНИЙ (запись в SCADA). Параметр {название} из модели АРЧМ описан аналоговым параметром вместо целочисленного
--

Если в УМ АРЧМ параметр используется как целочисленный (значения выходят за диапазон значений $\{0; 1\}$), а слот параметра описан дискретным, однократно перед попыткой записи значения сигнала, отличного от 0 или 1, в журнале будет произведена запись следующего вида:

ПРОВЕРКА ИЗМЕРЕНИЙ (запись в SCADA). Параметр {название} из модели АРЧМ SCADA имеет тип DISCRETE. Однако в АРЧМ параметр используется как целочисленный

2.1.1.3. Статические параметры объекта – паспортные параметры. Создание / редактирование в «Системном дереве»

Паспортные параметры (статические) считываются при запуске УМ АРЧМ. Паспортные параметры могут содержать целочисленные параметры, ссылки на другие объекты, если требуется привязка классов или подклассов к сразу нескольким объектам разного типа.

Перечень динамических параметров любого класса может быть отредактирован с помощью Формы редактора класса (вкладка «Паспорт», рисунок 16).

Поле «Код» используется УМ АРЧМ для поиска параметра. В случае несоответствия типа параметра ожидаемому в УМ АРЧМ модуль будет завершён с ошибкой. В журнале будет сформирована запись следующего вида:

Параметр объекта <Название класса объекта>[номер объекта].<краткое имя параметра> (<полное имя параметра>) найден, но в паспорте задано некорректное значение int <значение, заданное в паспорте>

Ошибка: для объекта <Класс>[<номер>] в паспорте не задан параметр <название параметра>

Код	Наименование	Тип	Значение
priznAOTR	Признак АОТП	Целочисленное	

Рисунок 16 – Форма ввода свойств статического параметра (паспортного параметра). Целочисленный параметр

Ссылки на другие объекты задаются следующим образом. Тип параметра необходимо задать «Таблица параметров», открыть дополнительную форму, нажав «...» (см. рисунок 17). Задать в новом окне такие же *Code*, *Title* как в предыдущей форме, поле *Type* задать *Reference* (ссылка).

При поиске параметра УМ АРЧМ используется поле «Код». При поиске параметра проверяется корректность поиска класса объекта, на который предоставлена ссылка (класс должен соответствовать ожидаемому).

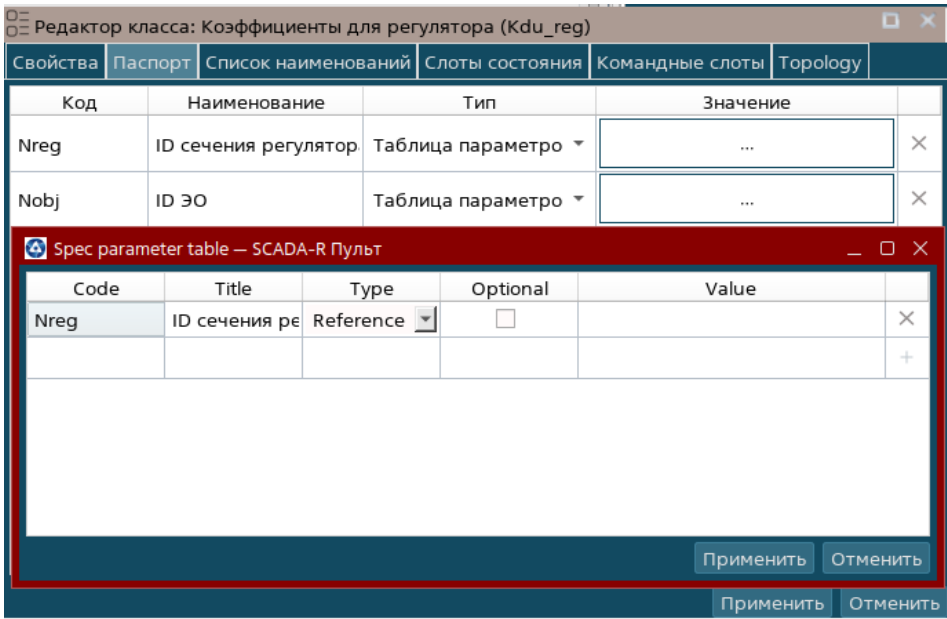


Рисунок 17 – Пример создания параметра-ссылки на объект

При наличии ошибок задания параметра УМ АРЧМ будет завершен с ошибкой, в журнале УМ АРЧМ будут произведены записи:

Параметр объекта <название параметра> найден в паспорте, но задан пустым
Параметр объекта <название параметра> в паспорте найден. Не удалось найти объект, на который ссылается паспорт с таким uid (задано <значение>)
Параметр объекта <название параметра> найден, но в паспорте задано некорректное значение uid <значение>
Ошибка: в паспорте для объекта <тип объекта и его номер> выполнена привязка не к ожидаемому типу объектов. Ожидался тип <название типа>, в паспорте задан <название типа>

2.1.1.4. Сигналы в SCADA-платформе, используемые в объектах

В SCADA-платформе сигналы, которые используются в качестве входных/выходных параметров объектов, привязываемых к слотам объектов, должны быть описаны в «Системном дереве».

Сигналы, используемые УМ АРЧМ, располагаются по пути «Системное дерево / Данные / Устройство / АРЧМ / <название группы сигналов> / <Сигнал>» (пример перечня сигналов приведен на рисунке 18).

Подробное описание задаваемых для сигналов параметров приведено в [13]. Каждый сигнал может быть дискретным (0/1), целочисленным, аналоговым.

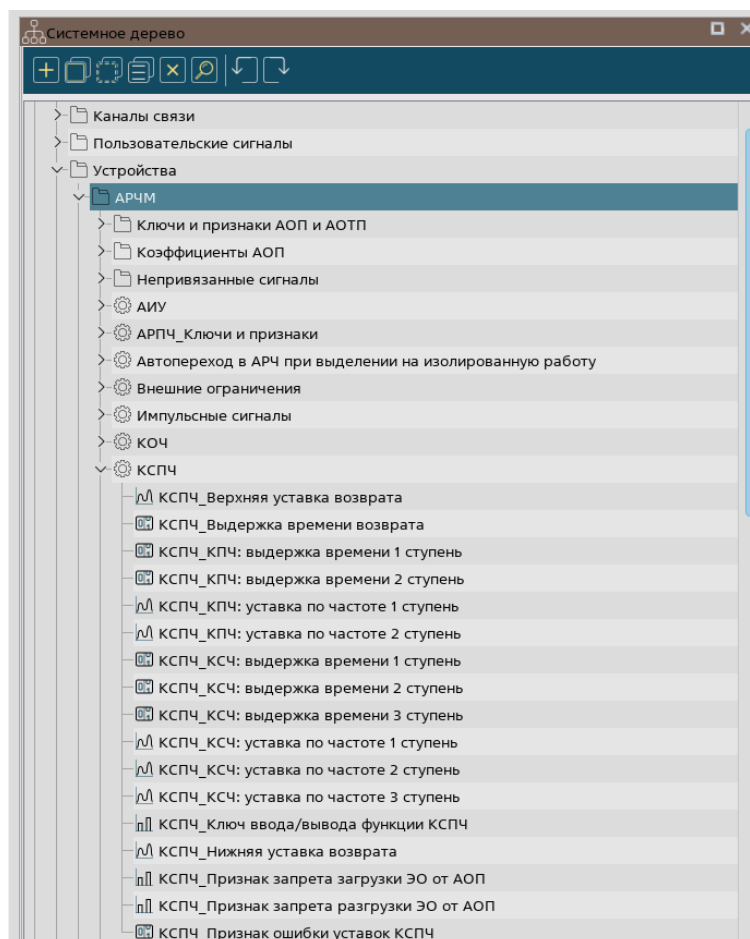


Рисунок 18 – Пример формы с перечнем сигналов, используемых в УМ АРЧМ (функция КСПЧ)

2.1.1.5. Объекты информационной модели АРЧМ в «Дереве объектов»

Для вывода информации об объектах необходимо открыть форму «Дерево объектов» соответствующей кнопкой «Дерево объектов» из главного меню ПО «SCADA-R Пульт» (рисунок 20).

Объекты определенных классов должны быть представлены единственным экземпляром («Общие параметры системы», «Параметры регулятора»).

Остальные объекты могут быть представлены единственным экземпляром, множеством экземпляров, не иметь экземпляров.

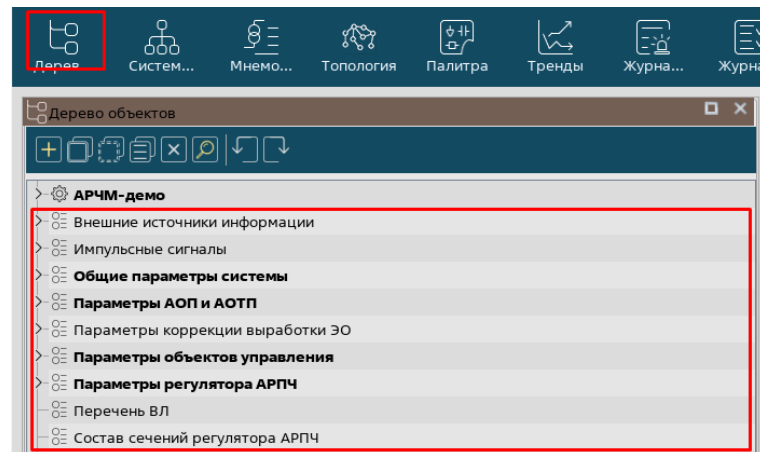
Все объекты заданного типа необходимо размещать в соответствующем редакторе (группе), к которому относится объект. Если для объекта нет соответствующего редактора, они должны размещаться внутри объектов, к которым они относятся (см. рисунок 19).

[Конфиденциальная информация]

Рисунок 19 – Размещение объекта «[Конфиденциальная информация]» базового класса-потомка «Коэффициенты для ограничителей (*Kdu*)» внутри объекта [Конфиденциальная информация] базового класса-потомка «Параметры ограничителей»

Для добавления объекта в группу необходимо выбрать группу в «Дереве объектов», из контекстного меню выбрать «Добавить». В появившемся окне необходимо выбрать тип создаваемого объекта (базовый подкласс-потомок) и ввести название нового объекта (рисунок 20).

Далее необходимо в созданный объект добавить объекты всех необходимых подклассов, которые описывают планируемые к использованию функции объекта. При этом в качестве типа создаваемых объектов должны выступать соответствующие классы из «Системного Древа» (иными словами структура объектов подклассов в «Дереве объектов» должна копировать структуру класса «Системное дерево», см. рисунок 22).



а) группы объектов (редакторы объектов)

[Конфиденциальная информация]

б) объекты – один экземпляр, объекты – несколько экземпляров

Рисунок 20 – Группы объектов информационной модели УМ АРЧМ, объекты информационной модели УМ АРЧМ

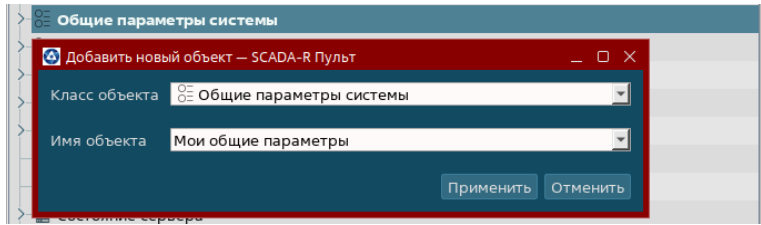
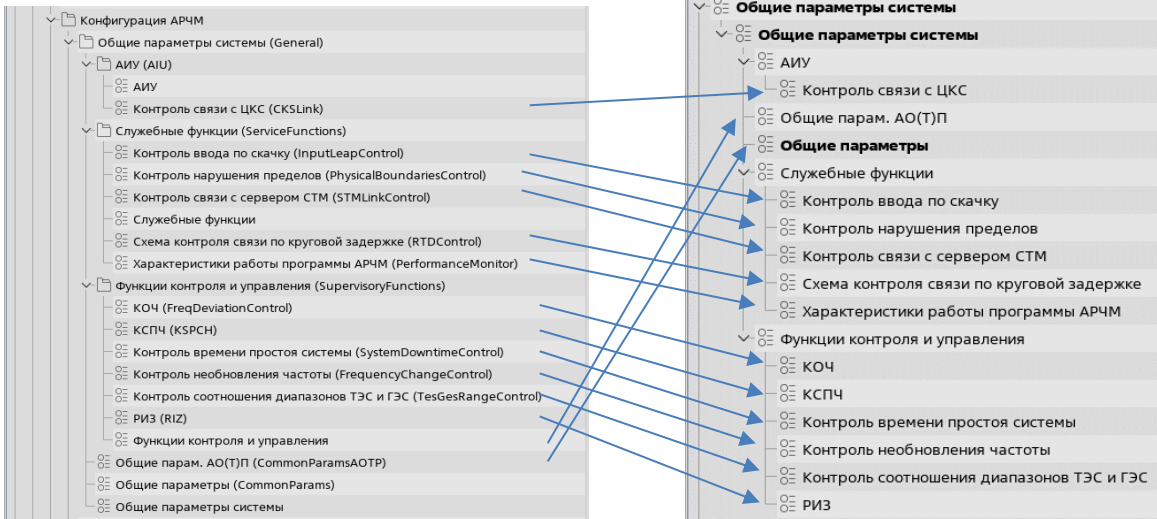


Рисунок 21 – Создание объекта типа «Общие параметры системы»



а) сопоставление структуры объекта и класса

[Конфиденциальная информация]

б) структуры однотипных объектов

Рисунок 22 – Описание объекта согласно структуре класса

При получении информации об объектах информационной модели SCADA-платформы – энергообъектах (ЭО), автоматических ограничителях перетока активной мощности (АОП) / автоматических ограничителях токовой перегрузки (АОТП) в УМ АРЧМ производится их сортировка по имени в алфавитном порядке. Впоследствии ЭО и АОП (АОТП) в журналах УМ АРЧМ и при расчетах нумеруются согласно выполненной сортировке:

[Конфиденциальная информация]...

Для удобства работы пользователя с журналом отсортированный список ЭО и отсортированный список АОП (и АОТП) заносятся в журнал УМ АРЧМ при запуске модуля, а также при смене суток.

2.1.1.6. Динамические параметры объекта – слоты. Задание сигналов, привязанных к слотам объектов

Для вывода на форму перечня слотов (динамических параметров объекта) необходимо в «Дереве объектов» двойным щелчком мыши выбрать интересующий объект (будет выведена форма, приведенная на рисунке 23).

Привязка слотов

Object: Общие параметры системы / Общие параметры системы / Функции контроля и управления / КСПЧ ID: 00b771c0-0edd-431d-86ab-1eff4703bea

Открыть системное дерево Открыть слот

Слоты состояния	Командные слоты	Topology slots	Источник	Шкала	Значение	Единицы измерения	Функциональная группа	Свойства
Тип значения	Слот							
□	КПЧ: выдержка времени 1 ступень	АРЧМ/КСПЧ/КСПЧ_КПЧ: выдержка времени 1 ступень	Шкала не установлена	▼			Не выбрана	▼ ...
~	КСЧ: уставка по частоте 1 ступень	АРЧМ/КСПЧ/КСПЧ_КСЧ: уставка по частоте 1 ступень	Шкала не установлена	▼			Не выбрана	▼ ...
~	КСЧ: уставка по частоте 2 ступень	АРЧМ/КСПЧ/КСПЧ_КСЧ: уставка по частоте 2 ступень	Шкала не установлена	▼			Не выбрана	▼ ...
~	КСЧ: уставка по частоте 3 ступень	АРЧМ/КСПЧ/КСПЧ_КСЧ: уставка по частоте 3 ступень	Шкала не установлена	▼			Не выбрана	▼ ...
□	КСЧ: выдержка времени 1 ступень	АРЧМ/КСПЧ/КСПЧ_КСЧ: выдержка времени 1 ступень	Шкала не установлена	▼			Не выбрана	▼ ...
□	КСЧ: выдержка времени 2 ступень	АРЧМ/КСПЧ/КСПЧ_КСЧ: выдержка времени 2 ступень	Шкала не установлена	▼			Не выбрана	▼ ...
□	КСЧ: выдержка времени 3 ступень	АРЧМ/КСПЧ/КСПЧ_КСЧ: выдержка времени 3 ступень	Шкала не установлена	▼			Не выбрана	▼ ...
~	КПЧ: уставка по частоте 1 ступень	АРЧМ/КСПЧ/КСПЧ_КПЧ: уставка по частоте 1 ступень	Шкала не установлена	▼			Не выбрана	▼ ...
~	КПЧ: уставка по частоте 2 ступень	АРЧМ/КСПЧ/КСПЧ_КПЧ: уставка по частоте 2 ступень	Шкала не установлена	▼			Не выбрана	▼ ...
□	КПЧ: выдержка времени 2 ступень	АРЧМ/КСПЧ/КСПЧ_КПЧ: выдержка времени 2 ступень	Шкала не установлена	▼			Не выбрана	▼ ...
~	Верхняя уставка возврата	АРЧМ/КСПЧ/КСПЧ_Верхняя уставка возврата	Шкала не установлена	▼			Не выбрана	▼ ...
~	Нижняя уставка возврата	АРЧМ/КСПЧ/КСПЧ_Нижняя уставка возврата	Шкала не установлена	▼			Не выбрана	▼ ...
□	Выдержка времени возврата	АРЧМ/КСПЧ/КСПЧ_Выдержка времени возврата	Шкала не установлена	▼			Не выбрана	▼ ...
	Признак запрета загрузки ЭО от АОП	АРЧМ/КСПЧ/КСПЧ_Признак запрета загрузки ЭО от АОП	Шкала не установлена	▼			Не выбрана	▼ ...
	Признак запрета разгрузки ЭО от ...	АРЧМ/КСПЧ/КСПЧ_Признак запрета разгрузки ЭО от АОП	Шкала не установлена	▼			Не выбрана	▼ ...
□	Признак ошибки уставок КСПЧ	АРЧМ/КСПЧ/КСПЧ_Признак ошибки уставок КСПЧ	Шкала не установлена	▼			Не выбрана	▼ ...
	Ключ ввода/вывода функции КСПЧ	АРЧМ/КСПЧ/КСПЧ_Ключ ввода/вывода функции КСПЧ	Шкала не установлена	▼			Не выбрана	▼ ...

Рисунок 23 – Перечень слотов класса

В форме (рисунок 23) представлена следующая информация:

- тип значения сигнала, который необходимо привязать к данному слоту («Тип значения»);
- название слота («Слот»);
- название сигнала, который используется в качестве входного/выходного параметра объекта слотом («Источник»), также доступно редактирование;
- шкала, определяющая способы вывода значения сигнала на экран, ограничения сигнала («Шкала»);
- значение («Значение»);
- единицы измерения;
- функциональная группа;
- свойства (просмотр параметров *CodeName* (Кодовое наименование), *CodeType* (Кодовый тип слота); информация вызывается нажатием на «...» столбца «Свойства»).

Для привязки сигнала к необходимому слоту необходимо создать новый сигнал с таким же типом хранимого параметра, как задан у слота (столбец «Тип значения»). В SCADA-платформе сигналы могут храниться группами, рекомендуется группировать сигналы по назначению и их использованию. Чтобы создать новый сигнал необходимо выделить в «Системном дереве» необходимую группу сигналов, выбрать из контекстного меню «Добавить / новый сигнал / <необходимый тип>».

Открыть окно, приведенное на рисунке 23, перетащить созданный сигнал на ячейку таблицы «Источник». Если тип сигнала соответствует типу параметра, описываемого слотом, то при перетаскивании рядом с курсором появится символ «+», а после отпускания кнопки мыши сигнал вставится в качестве параметра «Источник».

Вновь созданные сигналы имеют метку качества «Нет данных». Для того, чтобы задать значение сигнала, его необходимо вывести на экранную форму диспетчера, либо найти визуальный объект на экранной форме

диспетчера, привязанный к любому параметру объекта, к которому привязан вновь созданный сигнал.

С помощью контекстного меню визуального объекта открыть форму ввода командой «Изменить режим работы сигнала», найти указанный сигнал в списке, осуществить ручной ввод значения.

Параметры объектов управления / ГЗО Сибирь / Общие настройки

Шаг РКМ (уставка)

Время события:	Оперативное значение:	Время события:
нет данных		нет данных

Вывести в ремонт Ручной режим Изменить значение

☐ Блокировать значение

Задание РКМ

Время события:	Оперативное значение:	Время события:
нет данных		нет данных

Вывести в ремонт Ручной режим Изменить значение

☐ Блокировать значение

Фактическое КДУ для регулятора

Время события:	Оперативное значение:	Время события:
нет данных		нет данных

Вывести в ремонт Ручной режим Изменить значение

☐ Блокировать значение

Шаг возврата АОП (уставка)

Время события:	Оперативное значение:	Время события:
нет данных		нет данных

Вывести в ремонт Ручной режим Изменить значение

☐ Блокировать значение

Рисунок 24 – Форма ввода значений сигнала

2.1.1.7. Статические параметры объекта – паспортные параметры. Задание значений

Открыть форму ввода паспортных параметров объекта можно из его контекстного меню (рисунок 25). Задание паспортных параметров объекта осуществляется с помощью формы, приведенной на рисунке 26.

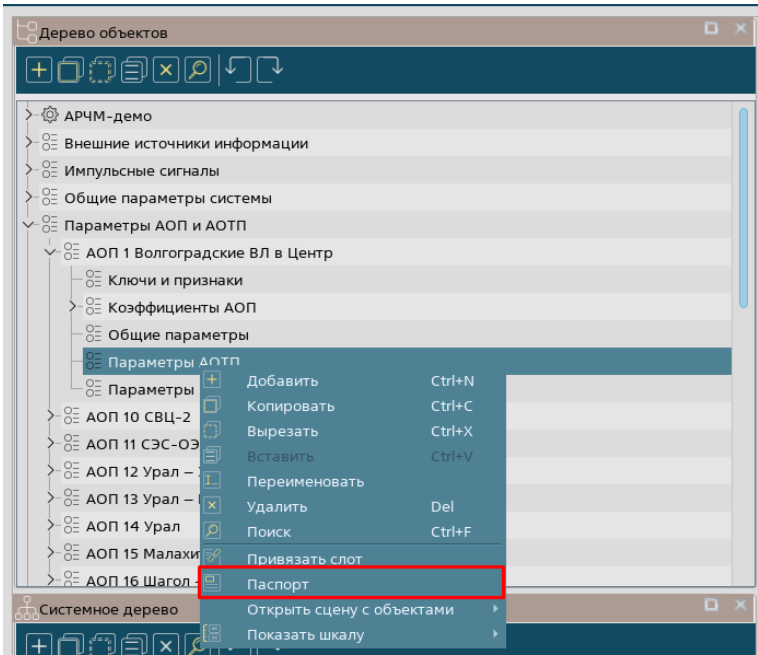


Рисунок 25 – Вызов формы ввода паспортных параметров объекта

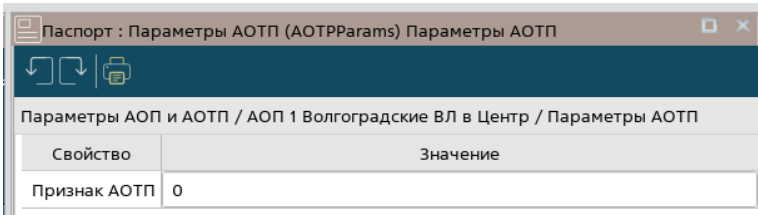


Рисунок 26 – Форма ввода паспортных параметров объекта

Ввод паспортных параметров-ссылок осуществляется с помощью формы, приведенной на рисунке 27 (форма «Spec parameter table»). Чтобы открыть форму необходимо нажать кнопку «Configure table values».

Чтобы ввести ссылку необходимо нажать кнопку «+», в появившуюся строку перетащить объект из «Дерева объектов», ссылка на который должна находиться в объекте.

Паспорт : Коэффициенты для ограничителей (Kdu) Коэффициенты АОП 1 - Волгоградские ВЛ в Центр / Коэффициенты АОП

Свойство	Значение
ID связанного АОП	Configure table values
ID связанного ЭО	Configure table values

Spec parameter table

ID связанного АОП	
Параметры АОП и АОТП / АОП 1 Волгоградские ВЛ в Центр	×
	+

Применить Отменить

а) пример заполненной формы с параметром-ссылкой

Spec parameter table

ID связанного АОП	
	+

Применить Отменить

б) пример незаполненной формы с параметром-ссылкой

Рисунок 27 – Форма ввода паспортных параметров-ссылок

Внимание: контроль правильности выбранного типа объекта, ссылка на который внесена в качестве паспортного параметра, осуществляется в УМ АРЧМ при запуске. В случае задания объекта некорректного типа будет выведена ошибка, УМ АРЧМ не запустится (информация о ошибках приведена в разделе 2.1.1.3).

2.1.1.8. Добавление объектов информационной модели УМ АРЧМ

2.1.1.8.1. Добавление энергообъектов

Перед добавлением нового энергообъекта необходимо остановить работу УМ АРЧМ, поскольку изменение и сохранение конфигурации SCADA-платформы приводит к перезапуску модуля.

Для добавления энергообъекта необходимо:

1. С помощью контекстного меню, вызванного из заголовка в разделе «Параметры объектов управления» Дерева объектов, добавить объект «Параметры энергообъектов (Paraobj)», задать имя энергообъекта;
2. Для созданного энергообъекта с помощью контекстного меню необходимо добавить объекты дерева-потомки класса энергообъектов, которые содержат необходимые для технологического процесса функции. Рекомендуется для более быстрого поиска параметров в модели использовать имена объектов, соответствующие их классам и аналогичным объектам внутри других энергообъектов (см. рисунок ниже):

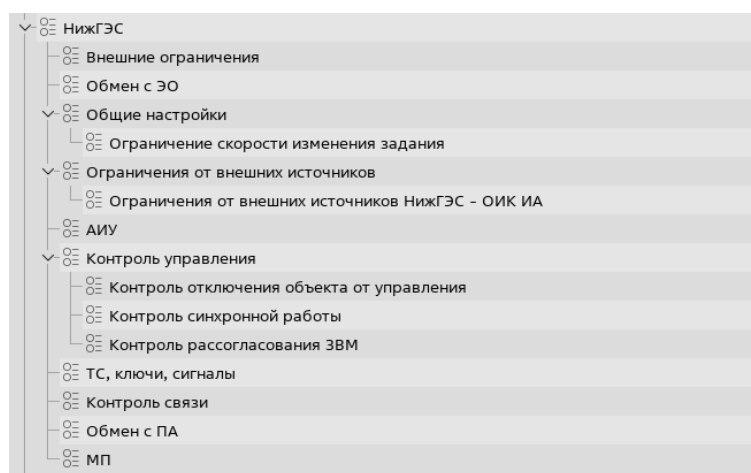


Рисунок 28 – Структура энергообъекта в Дереве объектов

Примечание: для энергообъекта может использоваться несколько внешних источников, для этого в объекте «Ограничение от внешних источников» необходимо создать несколько соответствующих объектов.

3. Если новый энергообъект должен использоваться для ликвидации перегрузки в одном или нескольких АОП (АОТП), то для каждого такого АОП (АОТП) необходимо создать параметры, определяющие работу энергообъекта при действии функций, связанных с работой АОП/АОТП (см. рисунок ниже):

Рисунок 29 – Создание коэффициентов, используемых для нового объекта при работе функции АОП (АОТП)

4. После создания всех объектов необходимо создать необходимые для работы энергообъекта сигналы и осуществить привязку к слотам сигналов. Добавление сигналов осуществляется в Системном дереве. Типы сигналов должны соответствовать слотам объектов, к которым будет осуществляться привязка. Группировка новых создаваемых сигналов в Системном дереве должна соответствовать ранее принятой группировке (см. рисунок ниже):



Рисунок 30 – Внесение сигналов для энергообъектов в раздел «Обмен с ЭО»

5. Заполнить паспортные параметров объектов (перечни паспортных параметров каждого объекта приведены в разделе 2.2.3);
6. Добавить и настроить соответствующие формы диспетчера, описывающие энергообъект, внести параметры энергообъекта на общие формы с энергообъектами, на формы АОП (АОТП).

7. Проверить корректность внесенных изменений посредством запуска УМ АРЧМ.
8. В случае наличия критических ошибок в конфигурировании энергообъекта УМ АРЧМ будет завершать свою работу с выводом информации об ошибке. Для исправления ошибок необходимо следовать информационным сообщениям в журнале УМ АРЧМ (файлы в папке / [Конфиденциальная информация] либо журналы системы¹).
9. После устранения ошибок необходимо проверить работу форм, нового энергообъекта в составе АРЧМ.

2.1.1.8.2. Добавление АОП (АОТП)

Перед добавлением нового АОП (АОТП) необходимо остановить работу УМ АРЧМ, поскольку изменение и сохранение конфигурации SCADA-платформы приводит к перезапуску модуля.

Для добавления АОП (АОТП) необходимо:

1. С помощью контекстного меню, вызванного из заголовка в разделе «Параметры АОП и АОТП» Древа объектов, добавить объект «Параметры ограничителей», задать имя энергообъекта (например, «АОП 8 Восток-Центр»);
2. Для созданного АОП (АОТП) с помощью контекстного меню необходимо добавить объекты классов-потомки класса АОП (АОТП), которые содержат необходимые для технологического процесса функции. Рекомендуется для более быстрого поиска параметров в модели использовать имена объектов, соответствующие их классам и аналогичным объектам внутри других АОП (АОТП) (см. рисунок ниже):

[Конфиденциальная информация]

Рисунок 31 – Структура АОП (АОТП) в Древе объектов

Примечание: в объекте «Коэффициенты АОП» необходимо создать для тех энергообъектов, с помощью которых необходимо воздействовать на АОП.

3. По аналогии с добавлением энергообъекта (раздел 2.1.1.8.1) выполнить пп.5-9 для АОП (АОТП).

2.1.1.8.3. Добавление сечения АРПЧ (АРП)

Перед добавлением нового сечения АРПЧ (АРП) необходимо остановить работу УМ АРЧМ, поскольку изменение и сохранение конфигурации SCADA-платформы приводит к перезапуску модуля.

Для добавления АОП (АОТП) необходимо:

1. С помощью контекстного меню, вызванного из заголовка в разделе «Состав сечений регулятора АРПЧ» Древа объектов, добавить объект «Параметры

¹ Вывод журналов: `sudo journalctl -f -u archm`

состава сечений регулятора», задать имя энергообъекта (например, «Сечение 1»);

2. Создать объект-потомок типа «Коэффициенты для регулятора», выполнить привязку паспорта (см. раздел 2.2.3.5). Пример приведен на рисунке ниже:



Рисунок 32 – Структура Сечения регулятора

Примечание: объектов «Коэффициенты для регулятора» необходимо создать требуемое число наборов коэффициентов.

3. По аналогии с добавлением энергообъекта (раздел 2.1.1.8.1) выполнить пп.5-9 для нового сечения регулятора.

2.1.2. Состав программного обеспечения УМ АРЧМ

Программное обеспечение УМ АРЧМ состоит из:

- исполняемого файла/модуля ([Конфиденциальная информация]);
- файла, содержащего параметры запуска ([Конфиденциальная информация]);
- файла с настройками запуска УМ АРЧМ в режиме сервиса ([Конфиденциальная информация]).

Исполняемый файл предназначен для работы в среде ОС *Astra Linux Smolensk 1.7*:

```
$cat /etc/lsb-release
DISTRIB_ID="AstraLinux"
DISTRIB_DESCRIPTION="Astra Linux 1.7 x86-64"
DISTRIB_RELEASE=1.7_x86-64
DISTRIB_CODENAME=1.7_x86-64
```

Запуском исполняемого файла управляет *systemd*, осуществляющий функции системного сторожевого таймера (функция *watchdog*).

Программное обеспечение написано языке *C++* и компилируется стандартными компиляторами, которые могут устанавливаться в ОС *Astra Linux Smolensk 1.7*. Использованный при разработке компилятор – *gcc 8.3.0*. Исходный код программного обеспечения скомпонован в виде проекта в среде разработки *Code::Blocks*.

Исполняемый файл включает две основных подсистемы: подсистема обработчика данных, подсистема, реализующая выполнение алгоритмов.

Обработчик данных после запуска исполняемого файла подключается к информационной модели АРЧМ, хранящейся в SCADA-платформе, подготавливает данные для подсистемы, реализующей выполнение алгоритмов. Указанные данные включают информацию о количестве объектов разного типа, сигналах и их значениях, иерархии объектов и т.д. Получение данных об информационной модели реализуется за счет использования *API SCADA*-платформы. После получения данных о состоянии информационной модели обработчик данных осуществляет подписку на изменения сигналов, которые используются в объектах информационной модели.

В информационной модели каждый объект включает слоты, к которым могут быть привязаны сигналы, описывающие состояние объекта. Объекты информационной модели могут содержать паспортные параметры, которые используются в качестве НСИ. Значения, хранимые в паспортных параметрах, объектов считываются только при запуске УМ АРЧМ.

При проектировании УМ АРЧМ учитывалось, что подсистема, реализующая технологические функции и функции защит и блокировок, не должна меняться в случае изменения используемого *API SCADA*-платформы или используемой SCADA-платформы.

С учетом вышесказанного и с учетом задач, реализуемых SCADA-платформой, структура УМ АРЧМ выглядит следующим образом:

- **Обработчик данных** – обеспечивает получение информационной модели, обеспечивает обмен оперативной информацией между БДРВ SCADA-платформы и БДРВ технологической части УМ АРЧМ;

- **Инициализация технологической части УМ АРЧМ** – реализует формирование базы данных реального времени технологической части системы, в том числе составление таблиц описания связи между элементами БДРВ технологической части и БДРВ SCADA-платформы;
- **Технологическая часть УМ АРЧМ** – реализует все технологические функции и функции защит и блокировок.

2.1.3. Задачи, решаемые исполняемым модулем

Подробное описание модуля *archm* приведено в [10], подробные инструкции по настройке работы модуля приведены в [11], описание программной реализации приведено в [12].

Модуль *archm* предназначен для решения следующих задач:

- получение информационной модели от SCADA-платформы. Задача включает два этапа: получение информационной модели, описывающей базовые классы и подклассы объектов; получение объектов каждого класса и подкласса;
- формирование перечня сигналов (измерений), которые будут использоваться для обмена между БДРВ УМ АРЧМ и БДРВ SCADA-платформы;
- получение НСИ-данных об объектах информационной модели;
- формирование массивов данных (массивов структур), в пространстве которых функционирует УМ АРЧМ;
- формирование связи между данными, получаемыми из БДРВ SCADA-платформы, и массивами структур;
- заполнение массивов структур значениями паспортных параметров и сигналов. Значения считываются на момент старта модуля. Элементы структур, для которых нет ссылок на параметры БДРВ (нет привязки слота объекта информационной модели к сигналу в SCADA-платформе), помечаются признаком **RTDB_NO_DATA** – нет данных;
- проверка сформированной конфигурации (наличие минимально необходимого для работы числа объектов; наличие значений сигналов, используемых в объектах информационной модели);
- реализация информационного обмена между УМ АРЧМ и SCADA-платформой – прием сигналов (значений телеизмерений, телесигналов, ручных вводов диспетчерского персонала), передача значений параметров, изменившейся в процессе работы УМ АРЧМ, в SCADA-платформу для отображения на формах управления и последующей передачи на управляющие ЭО;
- циклический запуск алгоритмов УМ АРЧМ в соответствии с заданным циклом;
- формирование и передача в SCADA-платформу событий, происходящих в ЦС (ЦКС) АРЧМ;
- периодическое сохранение состояния сигналов, используемых в информационной модели SCADA-платформы (сохранение файлов срезов);

- восстановление значений ранее сохраненных сигналов из файлов среза;
- ведение журнала работы УМ АРЧМ.

Проверки, выполняемые на этапе чтения информационной модели из SCADA-платформы и подготовки БДРВ:

- наличие базового класса в SCADA-платформе, используемого для описания информационной модели АРЧМ (*uid* базового класса передается в качестве параметра запуска);
- наличие объекта базового класса в SCADA-платформе, используемого для описания информационной модели АРЧМ;
- наличие в описании слотов классов информационной модели параметров *CodeName*, *CodeType*;
- задание атрибутов чтения/записи (*R/W/RW*) для слотов в описании классов информационной модели АРЧМ;
- отсутствие сигналов, которые были привязаны более чем к одному слоту информационной модели АРЧМ;
- наличие в информационной модели объектов классов «Общие параметры системы (*General*)», «Параметры регулятора (*ARP4*)», «Параметры энергообъектов (*Paraobj*)»;
- отсутствие привязки всех слотов всех объектов информационной модели АРЧМ;
- отсутствие привязки части слотов объектов информационной модели АРЧМ (проверка может быть выключена параметрами запуска);
- возможность выделения памяти под все объекты БДРВ.

Существующими ограничениями при задании и настройке информационной модели АРЧМ являются:

- нельзя использовать одинаковое название паспортного параметра для одного класса и входящих в него подклассов;
- нельзя использовать одинаковое название (*CodeName*) для одного класса и входящих в него подклассов;
- нельзя менять названия базовых классов-потомков, т.к. они используются для поиска по информационной модели (изменение имени базовых классов-потомков должно сопровождаться изменением соответствующих имен объектов в исходном коде УМ АРЧМ).

2.2. Настройка программного обеспечения

2.2.1. Настройка параметров запуска УМ АРЧМ

Настройка параметров запуска УМ АРЧМ осуществляется Администратором. Параметры запуска задаются в файле ([Конфиденциальная информация]). С помощью параметров запуска можно:

- задать уровень подробности ведения журнала в процессе запуска (задание типа/подetails формирования сообщений обработчиком данных в процессе получения информационной модели);
- задать директорию, в которую будет записываться журнал;
- настроить запуск исполняемого файла в режиме восстановления значений сигналов в SCADA-платформе из файла среза;
- включить принудительное сохранение файлов среза при запуске УМ АРЧМ (до этапа выполнения алгоритмов);
- разрешить выполнение работы алгоритмов с объектами информационной модели, сигналы слотов которых являются незадаанными (наличие признака «RTDB_NO_DATA – нет данных» в метке качества).

2.2.2. Состав и конфигурирование информационной модели ЦС (ЦКС) АРЧМ средствами SCADA-платформы

2.2.2.1. Работа с редакторами АРЧМ

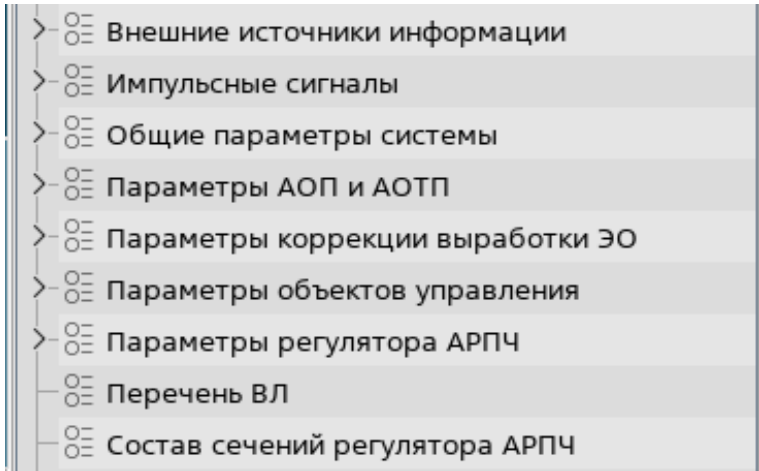
Входная, выходная и настроечная информация, необходимая для технологического функционирования ЦКС/ЦС АРЧМ, приведена в таблицах Д.1–Д.14 Приложения Д Общего описания УМ АРЧМ [10].

Все параметры ЦС (ЦКС) АРЧМ должны быть созданы в качестве сигналов SCADA-платформы, выполнена привязка параметров к объектам информационной модели, выполнено задание необходимых паспортных параметров объектов (численных значений параметров объектов, ссылок на связанные объекты).

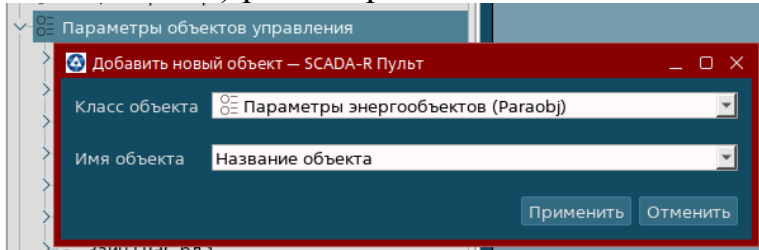
Для описания информационной модели ЦС (ЦКС) АРЧМ используются приведенные в 2.1 средства создания/редактирования объектов АРЧМ, в которых параметры ЦС (ЦКС) АРЧМ систематизированы для каждого объекта по технологическим функциям.

Для задания/изменения параметров используются редакторы АРЧМ (доступ к редакторам осуществляется с помощью «Дерева объектов», рисунок 33, а):

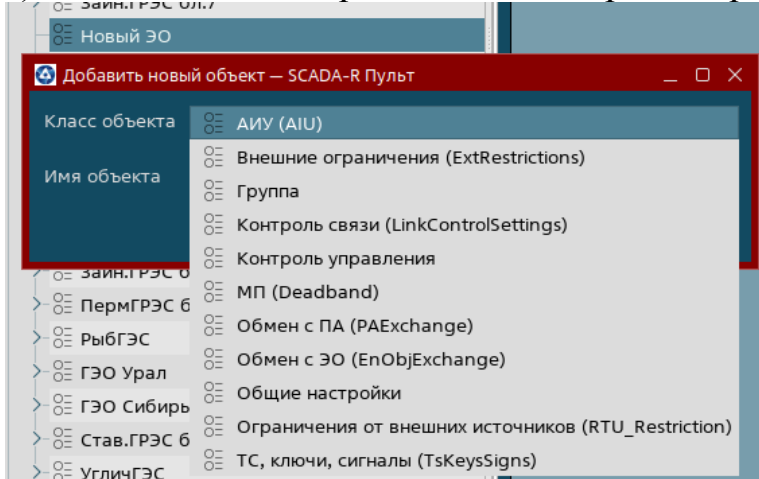
1. Внешние источники информации;
2. Импульсные сигналы;
3. Общие параметры системы;
4. Параметры АОП и АОТП;
5. Параметры коррекции выработки ЭО;
6. Параметры объектов управления;
7. Параметры регулятора АРПЧ;
8. Перечень ВЛ;
9. Состав сечений регулятора АРПЧ.



а) редакторы объектов



б) создание экземпляра объекта ЭО в редакторе



в) создание экземпляров объектов с функциями

Рисунок 33 – Редакторы объектов в «Дереве объектов», создание объектов и их объектов-потомков

Каждый редактор имеет древовидную структуру. Для создания объекта в корневой узел редактора необходимо добавить объект необходимого типа (например, в редактор «Параметры объектов управления» необходимо добавить объект типа «Параметры энергообъектов (*Paraobj*)», рисунок 33, б).

В состав каждого объекта должны быть помещены необходимые объекты подклассов (при создании объекта-потомка будет выводиться доступный перечень классов, принадлежащих родителю, рисунок 33, в).

В каждом редакторе располагаются корневые узлы, которые могут иметь или не иметь собственные параметры информационной модели (открытие перечня параметров узла осуществляется двойным нажатием ЛКМ), листовые узлы дерева используются для описания конкретных

функций объекта (открытие перечня параметров – аналогично корневым узлам).

2.2.2.2. Атрибуты чтения и записи

В листовых узлах дерева редактора содержится перечень названий параметров ЦС (ЦКС) АРЧМ. Каждому параметру ЦС (ЦКС) АРЧМ сопоставляется сигнал из информационной модели SCADA-платформы. Сопоставление производится по имени *CodeName*. Каждый параметр имеет заданные атрибуты чтения/записи *CodeType*:

R – параметр АРЧМ, предназначенный только для чтения из информационной модели (чтение таких параметров производится при исходной загрузке УМ АРЧМ, далее – по изменению параметра);

W – параметр АРЧМ, предназначенный только для записи в информационную модель (изменение параметра внешними по отношению к УМ АРЧМ системами не будет передано в УМ АРЧМ, измененный параметр будет перезаписан УМ АРЧМ¹, попытка перезаписи значения в информационной модели осуществляется, если значение параметра в УМ АРЧМ отличается от последнего поступившего от SCADA-платформы);

RW – параметр АРЧМ, предназначенный для чтения и для записи (изменение параметра внешними системами будет записано в АРЧМ, в случае, если в ходе расчета параметр изменится, будет произведена попытка перезаписи параметра в информационную модель).

2.2.2.3. Допустимые значения сигналов

На приведенных далее рисунках состава редакторов поясняются назначения и порядок заполнения параметров.

Для каждого параметра предлагаются категории параметров и физические пределы для ограничения по вводу и достоверизации – это пределы, которые указываются при заполнении описателей сигналов, использованных в качестве входных.

При указании пределов целочисленных параметров (сигналов) верхний предел «1» означает – одно-, «2» – двух- и «3» – трехпозиционный сигнал (однопозиционный – сигнал с двумя состояниями 0 или 1, двухпозиционный – с тремя состояниями 0, 1, 2, и т.д.).

При указании описания признаков: «выставляемый признак» означает, что значение параметра приравнивается к 1 (если не указано иное).

Временные уставки указаны ориентировочно и уточняются при настройке Системы в конкретном диспетчерском центре.

Для всех однопозиционных ключей, сигналов и признаков в УМ АРЧМ принято: 0 – отключено или отсутствует, 1 – включено или присутствует.

Выражение «параметр определен» по отношению к параметрам в редакторе АРЧМ означает, что слот объекта привязан к сигналу необходимого типа (аналоговый/дискретный/целочисленный) и задано значение сигнала.

¹ Перезапись не производится только для сигналов, которые были выведены в «ремонт» с помощью форм диспетчера

Выражение «параметр не определен» означает, что слот объекта либо не привязан к сигналу, либо сигнал имеет неинициализированное значение. Внутри УМ АРЧМ такие параметры при инициализации получают значение «0», и соответствующий признак качества «Параметр не определен». Как правило, блоки алгоритмов имеют проверку признаков качества обязательных входных параметров на значение «Параметр не определен» в качестве условия выполнения блока, за исключением ситуаций, когда значение «0» таких параметров не приводит к нарушению логики функционирования алгоритма.

Изменение привязки сигнала в редакторах АРЧМ вступает в силу после перезапуска задачи *archm* (см. Руководство администратора). Таким образом, сначала создаются указанные в редакторах и объектах параметры АРЧМ в SCADA-платформе, выполняется привязка этих сигналов к слотам объектов Редакторов АРЧМ, и задача *archm* перезапускается.

Исходные значения параметров необходимо задавать с помощью форм отображения диспетчера, с помощью формы, открываемой по команде «Изменить режим работы сигнала» (см. раздел 2.1.1.6).

Примечание. При ручном вводе значений сигналов, поступающих из внешних по отношению к SCADA-платформе и УМ АРЧМ сигналов, следует пользоваться неблокирующим вводом.

Для отображения технологических процессов ЦС (ЦКС) АРЧМ и удобства управления, все параметры, описанные в редакторе АРЧМ, могут быть выведены на формы отображения.

2.2.2.4. Изменения в описании информационной модели, требующие перезапуска УМ АРЧМ

Следующие изменения в информационной модели для применения в Системе требуют перезапуск УМ АРЧМ:

- изменение значения паспортного параметра объекта (аналоговых/целочисленных/ссылок);
- замена привязанного сигнала к параметру (слоту);
- изменение числа объектов информационной модели;
- добавление/удаление подклассов объектов (функций).

Событие изменения конфигурации информационной модели передается в УМ АРЧМ, производится автоматический перезапуск УМ АРЧМ.

2.2.3. Описание редакторов АРЧМ, порядка их заполнения по технологическим функциям

В разделах далее параметры объектов перечислены в таблицах. Описание каждого параметра содержит название параметра в Редакторе (выделены *жирным* шрифтом; эти названия выводятся при открытии формы «Привязка слотов»), краткое описание по использованию параметра в Системе. Каждый параметр имеет обозначение и свойства, которые приведены в таблице под описанием.

В таблицах для каждого параметра приводится информация в следующей последовательности: обозначение (*CodeName*), атрибуты записи (*CodeType*), тип параметра, минимальное и максимальное значения.

Значок «*» означает предел параметра, который может иметь для каждой ЦС (ЦКС) АРЧМ различные значения и зависит от конкретных параметров ЭО ЦС (ЦКС) АРЧМ, таких как установленная мощность, располагаемые резервы мощности и т.д. Обозначение положительного значения предела – «*», отрицательного – «-*». Для паспортных параметров приведены границы задания параметров пользователем (не проверяются в редакторах). Паспортные параметры создаваемых объектов должны быть все заполнены.

2.2.3.1. Редактор «Общие параметры системы»

Объект типа «Общие параметры системы» должен быть представлен в единственном экземпляре.

2.2.3.1.1. Общие параметры системы / Общие параметры

Объект «Общие параметры» предназначен для задания общих настроечных параметров Системы. В объекте находятся настроечные параметры, приведенные ниже.

Ключ ЦКС (ЦС) АРЧМ (вкл/откл) (входной + выходной параметр) – общий ключ ЦС (ЦКС) АРЧМ (обязательный параметр) – при его отключенном положении прекращаются действия подсистем АО(Т)П и Регулятора, не рассчитываются приращения заданий на объекты, но функции защит и блокировок продолжают функционировать¹.

<i>akey</i>	<i>RW</i>	дискретный	0	1
-------------	-----------	------------	---	---

Мигающий сигнал (выходной параметр) – сигнал с чередующимся в каждом цикле значением – «1-0-1-0...». Использование этого сигнала совместно с другими параметрами АРЧМ в формулах дорасчета, позволяет организовать мигающие сообщения на формах отображения.

<i>arstopbl</i>	<i>RW</i>	дискретный	0	1
-----------------	-----------	------------	---	---

Признак конфликта между АОП – признак наличия противоречий при распределении управляющего воздействия между АО(Т)П ЦС (ЦКС) АРЧМ (см. раздел 4.1.2 [10]).

<i>conflictAop</i>	<i>RW</i>	дискретный	0	1
--------------------	-----------	------------	---	---

Признак конфликта регулятора и АОП – признаки наличия противоречий при распределении управляющего воздействия между Регулятором и АОП ЦС (ЦКС) АРЧМ (см. раздел 4.1.2 [10]).

<i>conflictReg</i>	<i>RW</i>	дискретный	0	1
--------------------	-----------	------------	---	---

¹ В таблице: обозначение (*CodeName*), атрибуты записи (*CodeType*), тип параметра, минимальное и максимальное значения

Ключ использования КПОС (входной параметр) – ключ использования уставок в опасных сечениях от задачи КПОС в режиме автоматического задания уставок АОП.

keyKPOS	RW	дискретный	0	1
---------	----	------------	---	---

Ключ учета мертвых полос (опциональный входной параметр) – если ключ отключен, то мертвые полосы (зоны нечувствительности по контролируемым параметрам Регулятора) не функционируют.

keyMPRP	RW	дискретный	0	1
---------	----	------------	---	---

Состояние системы АРЧМ (выходной параметр) – параметр, характеризующий причины блокирования или отключения ЦС (ЦКС) АРЧМ (каждый бит параметра характеризует отдельную причину — расшифровку см. в Приложении В Общего описания УМ АРЧМ). При нормальном режиме работы ЦС (ЦКС) АРЧМ параметр равен нулю.

SysState	RW	целочисленный	0	*
----------	----	---------------	---	---

Внешний сигнал блокирования АРЧМ – наличие сигнала со значением «1» приводит к блокировке АРЧМ.

tcBlokarchm	R	дискретный	0	1
-------------	---	------------	---	---

внешний сигнал отключения ключа АРЧМ – наличие сигнала со значением «1» приводит к отключению АРЧМ.

tcStoparchm	R	дискретный	0	1
-------------	---	------------	---	---

Контроль работы модуля АРЧМ (опциональный входной параметр) – биты параметра позволяют включать принудительный вывод отдельных групп сообщений в журнал (для целей отладки), формировать программный запрет записи параметров в БДРВ АРЧМ от SCADA-платформы, запись параметров из БДРВ в SCADA-платформу, запрет выполнения алгоритмов.

dPzcksOES	RW	целочисленный	0	*
-----------	----	---------------	---	---

Уровень подробности журнала (опциональный входной параметр) – параметр позволяет регулировать подробность ведения журнала УМ АРЧМ (чем больше значение, тем больше сообщений в журнале).

Level	RW	целочисленный	0	7
-------	----	---------------	---	---

Ключ использования оперативного АОП (опциональный входной параметр) – параметр в настоящий момент не используется.

UseOnlineAOP	–	целочисленный паспортный	0	1
--------------	---	-----------------------------	---	---

Ключ использования корректора выработки ГЭС (опциональный входной параметр) – ключ, предусмотренный для работы функции коррекции выработки ГЭС. параметр принудительно отключается.

KeyGenCor	–	целочисленный паспортный	0	1
-----------	---	-----------------------------	---	---

Подробность формирования сообщений в журнале в процессе запуска УМ АРЧМ в ходе считывания информационной модели из SCADA-платформы определяется настроенным параметром запуска (настройку параметров запуска осуществляет Администратор; см. [11]).

После считывания информационной модели до этапа выполнения алгоритмов подробность ведения журнала, число и тип выводимых сообщений определяется битами параметра «Контроль работы модуля АРЧМ» (см. [11]).

В процессе работы алгоритмов подробность ведения журнала определяется параметром «Уровень подробности журнала», битами «Контроль работы модуля АРЧМ». Значение параметра «Уровень подробности журнала» определяет уровни подробности, согласно приведенным в таблице 1. Использование журнала с уровнем подробности выше значения 7 рекомендуется только для целей отладки и тестирования работы системы.

Таблица 1 – Подробность ведения журнала

№	Значение параметра «Уровень подробности журнала»	Записываемый основной уровень подробности журнала
1	25 и более	<i>trace</i>
2	16-24	<i>debug</i>
3	3-15	<i>info</i>
4	2	<i>warning</i>
5	1	<i>error</i>
6	1	<i>critical</i>
7	0	<i>off</i>

2.2.3.1.2. Общие параметры системы / Контроль соотношения диапазонов ТЭС и ГЭС

Параметры объекта приведены ниже. Функция является опциональной.

Блокировка загрузки ЭО ТЭС по блокировке ГЭС – признак запрета загрузки всех энергоблоков ТЭС в случае несоблюдения условия

$$S_{\text{рдТЭС}} * K < S_{\text{рдГЭС}}$$

BlockLoadGes	RW	дискретный	0	1
--------------	----	------------	---	---

Блокировка разгрузки ЭО ТЭС по блокировке ГЭС – признак запрета разгрузки всех энергоблоков ТЭС в случае несоблюдения условия

$$S_{\text{рдТЭС}} * K < S_{\text{рдГЭС}}$$

BlockUnloadGes	RW	дискретный	0	1
----------------	----	------------	---	---

Ключ контроля отношения р.д. ТЭС и ГЭС – ключ, включающий блокировку по отношению регулировочного диапазона ТЭС и ГЭС

keyrdTESGES	R	целочисленный	0	1
-------------	---	---------------	---	---

Коэффициент отношения резервов ТЭС и ГЭС – коэффициент K в выражении выше.

RelationTesGesReserve	R	аналоговый	0	1000
-----------------------	---	------------	---	------

Подробное описание функции приведено в разделе 4.1.11.5 Общего описания УМ АРЧМ.

2.2.3.1.3. Общие параметры системы / Контроль времени простоя системы
Параметры объекта приведены ниже.

Фактическое время простоя системы АРЧМ – фактический перерыв в работе циклических алгоритмов УМ АРЧМ.

DiffT	RW	целочисленный	0	*
-------	----	---------------	---	---

Признак останова АРЧМ из-за длительного простоя – признак, выставляемый в случае срабатывания функции.

arprostoi	RW	дискретный	0	1
-----------	----	------------	---	---

Время последнего запуска вычислительного модуля ЦКС(ЦС) – время в формате (UTC) последнего выполнения алгоритмов УМ АРЧМ.

tlaststart	RW	целочисленный	*	*
------------	----	---------------	---	---

Задержка останова АРЧМ из-за длительного простоя – уставка, максимально допустимая величина простоя работы системы АРЧМ (например, по причине останова УМ АРЧМ Администратором), при превышении которой после перезапуска модуля.

toprostoi	R	целочисленный	0	3600
-----------	---	---------------	---	------

Если перерыв (**Фактическое время простоя АРЧМ**) превысит заданную величину задержки (**Задержка останова АРЧМ из-за длительного простоя**), то общий ключ ЦС (ЦКС) АРЧМ отключается и выставляется признак причины отключения (**Признак останова АРЧМ из-за длительного простоя**). Если задержка не определена (сигнал не привязан к слоту) или равна нулю, контроль не производится. Признак снимается при включении вручную общего ключа АРЧМ.

2.2.3.1.4. Общие параметры системы / Контроль необновления частоты

Контроль необновления частоты – опциональная функция. Функция предназначена для блокирования Регулятора в режиме АРЧП или АРЧ по длительному необновлению (неизменному значению) частоты, что предусмотрено в дополнение к достоверизации частоты SCADA-платформы.

Параметры объекта приведены ниже.

Признак блокировки регулятора по необновлению частоты (выходной параметр) – признак, выставляемый в случае, если частота не обновляется заданное параметром «Задержка блокировки регулятора по необновлению частоты» время, и функция контроля необновления частоты включена.

arblok	RW	дискретный	0	1
--------	----	------------	---	---

Задержка блокировки регулятора по необновлению частоты (входной параметр) – уставка действия функции, определяет допустимую продолжительность отсутствия изменения частоты (в секундах).

toblok	RW	целочисленный	0	60
--------	----	---------------	---	----

Тип контроля длительности необновления частоты (входной параметр) – ключ включения функции.

typecontrF	RW	дискретный	0	1
------------	----	------------	---	---

2.2.3.1.5. Общие параметры системы / АИУ

Объект предназначен для задания параметров удаленного управления в случае, если ЦС АРЧМ используется ЦКС АРЧМ как объект управления. Объект создается и заполняется только в ЦС АРЧМ. Объект включает следующие настроечные параметры.

Примечание: в настоящем перечне параметры сгруппированы по назначению, а не по порядку следования в редакторе.

Ключ удаленного управления из ЦКС имеет четыре положения: «0» (или ключ не определен) – удаленное управление не используется, 1 – централизованное, 2 – иерархическое, 3 – иерархическое-групповое. Положение этого ключа удаленного управления задает диспетчер ОДУ по согласованию с диспетчером ЦДУ, при этом переход с одного типа удаленного управления на другой тип производится при отключенном общем ключе АРЧМ и с перезапуском УМ АРЧМ.

Ncase	R	целочисленный	0	3
-------	---	---------------	---	---

Коррекция уставки сальдо – параметр рассчитывается как сумма управляющих воздействий от ЦКС АРЧМ на все находящиеся под централизованным управлением ЭО-ЦС АРЧМ (ЦС АРЧМ заведена как ЭО в ЦКС АРЧМ). Параметр используется для исключения из небаланса сальдо Регулятора ЦС АРЧМ, когда тот работает в режиме АРП или АРПЧ, задания ЦКС АРЧМ.

SPcks	W	аналоговый	–*	*
-------	---	------------	----	---

Сумм. текущий нижний регулировочный диапазон – разность располагаемого и запертого на данный момент регулировочного диапазона ЭО-ЦС (ЦС АРЧМ заведена как ЭО в ЦКС АРЧМ) на разгрузку.

SdrdTekD	W	аналоговый	–*	0
----------	---	------------	----	---

Сумм. текущий верхний регулировочный диапазон – аналогично, на загрузку.

SurdTekD	W	аналоговый	0	*
----------	---	------------	---	---

Сумм. запертый нижний регулировочный диапазон – диапазон ЭО-ЦС, исключенный по условиям участия данного ЭО в действиях какого-либо АОП (в режимах ликвидации перегрузки, предупреждения перегрузки при нахождении в зоне минимального запаса и возврата).

SdrdLockD	W	аналоговый	—*	0
-----------	---	------------	----	---

Сумм. запертый верхний регулировочный диапазон – аналогично, на загрузку.

SurdLockD	W	аналоговый	0	*
-----------	---	------------	---	---

Сумм. располагаемый нижний регулировочный диапазон – регулировочный диапазон ЭО-ЦС в зависимости от типа учета регулировочного диапазона ЭО-ЦС (условно типа ГЭС и ТЭС) на разгрузку.

SdrdRaspD	W	аналоговый	—*	0
-----------	---	------------	----	---

Сумм. располагаемый верхний регулировочный диапазон – аналогично, на загрузку.

SdrdRaspD	W	аналоговый	0	*
-----------	---	------------	---	---

Задание от ЦДУ – поступающий от ЦКС АРЧМ сигнал вторичного задания для ЭО-ОЭС.

PzcksOES	R	аналоговый	—*	*
----------	---	------------	----	---

Следующие параметры служат для передачи в ЦДУ (ЦКС АРЧМ).

Макс. скорость задания – параметр, который определяется ЦС АРЧМ, как сумма уставок *Максимальной скорости задания* всех ЭО-ЦС, имеющих возможность загрузки или разгрузки. По этому параметру происходит *ограничение задания от ЦДУ*. Параметр используется при иерархическом и иерархическом-групповом удаленном управлении.

SRateOES	W	аналоговый	0	*
----------	---	------------	---	---

Выход задания ЗВМ в ЦКС (ЭО-ОЭС) – текущий выход ЗВМ ЭО-ОЭС. В этот параметр переписывается *Задание от ЦДУ* с учетом ограничения по *Максимальной скорости задания*.

SPcksOES	RW	аналоговый	—*	*
----------	----	------------	----	---

Верхний (нижний) регулировочный диапазон (ЭО - ОЭС) – параметр, который определяется в ЦС АРЧМ, как разница *Суммарного располагаемого диапазона на загрузку (разгрузку) ЭО* и величины неотработанной мощности регулятора. Для иерархического удаленного управления в суммировании участвуют только те ЭО, которые имеют возможность загрузки (разгрузки), а

для иерархического-группового дополнительно предъявляется требование по ненулевому *КДУ*.

<i>TIurdOES</i>	<i>W</i>	<i>аналоговый</i>	0	*
<i>TIldrOES</i>	<i>W</i>	<i>аналоговый</i>	—*	0

Исчерпан верхний (нижний) регулировочный диапазон (ЭО-ОЭС) – параметр, значение «0» которого означает отсутствие регулировочного диапазона ЭО-ОЭС на загрузку (разгрузку), формируемый в следующих случаях:

- Для иерархического удаленного управления – если не найдется ни одного ЭО-ЦС в группе энергообъектов для регулятора ЦС АРЧМ. При этом управляющее воздействие Регулятора в ЦС АРЧМ, для которого определяется группа ЭО, равно алгебраической сумме *расчетного небаланса* и приращения вторичного задания от ЦКС АРЧМ на ЭО-ОЭС.
- Для иерархического группового управления – по знаку задания от ЦКС АРЧМ определяется группа ЭО-ЦС, имеющих возможность соответственно загружаться/разгружаться, с исключением ЭО:
 - находящихся в состоянии возврата задания вторичной мощности, накопленной от действия АОП;
 - участвующих в ликвидации перегрузки;
 - тех ЭО, которые могут вывести АОП из зоны минимального запаса в зону перегрузки.

Если в образованной группе не найдется ни одного ЭО-ЦС с ненулевым *КДУ*, заданном для ЭО-ЦС для участия в выполнении задания от ЦКС АРЧМ при иерархическом-групповом управлении (см. 2.2.3.2.4), то вырабатывается сигнал исчерпания регулировочного диапазона на загрузку (разгрузку), который посылается из ЦС в ЦКС. Сигнал имеет инверсную логику, значение 0 означает исчерпание регулировочного диапазона, 1 – наличие.

<i>MaxOES</i>	<i>W</i>	<i>дискретный</i>	0	1
<i>MinOES</i>	<i>W</i>	<i>дискретный</i>	0	1

Ключ ВКЛ/ОТКЛ ЭО-ОЭС от ЦКС в ЦС. Параметр управляется по командам от ЦКС АРЧМ: включение и отключение ключа осуществляется *командой на включение ЭО-ОЭС* и *командой на отключение ЭО ОЭС* соответственно. Включенное состояние ключа разрешает иерархическое удаленное управление, отключенное состояние ключа – запрещает. При недостоверности указанных команд ЭО-ЦС блокируется.

<i>keycksOES</i>	<i>RW</i>	<i>дискретный</i>	0	1
------------------	-----------	-------------------	---	---

Предварительная готовность к работе с ЦКС (ЭО-ОЭС) – сигнал «Предварительно централизованный» ЭО-ОЭС. Формируется, если есть хотя бы один ЭО-ЦС, имеющий возможность загрузки или разгрузки.

<i>presetTCcksOES</i>	<i>W</i>	<i>дискретный</i>	0	1
-----------------------	----------	-------------------	---	---

Готовность к работе с ЦКС (ЭО - ОЭС) – сигнал «Централизованный» ЭО-ОЭС. Этот сигнал формируется по наличию хотя бы одного подключенного к

ЦС АРЧМ ЭО (с достоверным и включенным *ТС «Централизованный»*). Также этот параметр логически умножается на состояние *Ключа ВКЛ/ОТКЛ ЭО-ОЭС от ЦКС в ЦС*, то есть формируется только при включенном ключе.

<i>TCcksOES</i>	<i>W</i>	<i>дискретный</i>	0	1
-----------------	----------	-------------------	---	---

Команда на вкл.(откл.) ЭО-ОЭС – команда от ЦКС АРЧМ на включение (отключение) ЗВМ ЭО-ОЭС. При наличии команды на включение (отключение) в течение заданного времени, происходит включение (отключение) *Ключа вкл/откл ЭО-ОЭС от ЦКС в ЦС*. Если эти команды недостоверны, или обе поступают одновременно, происходит блокирование ЭО-ОЭС.

<i>zcks</i>	<i>R</i>	<i>дискретный</i>	0	1
<i>rcks</i>	<i>R</i>	<i>дискретный</i>	0	1

Блокировка ЭО-ОЭС – значение «1» параметра является признаком блокирования ЭО-ОЭС (аналог *Блокировки ЗВМ ЭО*) для иерархического удаленного управления. ЭО-ОЭС блокируется в случае:

- одновременного наличия *команды на включение и команды на отключение ЭО-ОЭС* или их недостоверности;
- недостоверности *Задания от ЦКС*;
- *сигнал контроля связи* с ЦКС равен «1» – связь нарушена (см. 2.2.3.8);
- все подключенные объекты управления в ЦС АРЧМ заблокированы.

Если ЭО-ОЭС заблокирован, сигналам *Исчерпан верхний (нижний) регулировочный диапазон (ЭО-ОЭС)* присваиваются значения «0».

<i>blokcksOES</i>	<i>W</i>	<i>дискретный</i>	0	1
-------------------	----------	-------------------	---	---

Время задержки на включение ЭО-ОЭС – необходимое время непрерывного наличия *Команды на включение (отключение) ЭО-ОЭС* для включения (отключения) *Ключа вкл/откл ЭО-ОЭС от ЦКС в ЦС*.

<i>blokcksOES</i>	<i>W</i>	<i>дискретный</i>	0	1
-------------------	----------	-------------------	---	---

2.2.3.1.6. Общие параметры системы / Общие параметры АО(Т)П

Параметры объекта позволяют ввести в работу функцию контроля скачка телеизмерения температуры, используемого для работы АОТП.

Вариант распределения управляющего воздействия АО(Т)П – параметр определяет, каким образом рассчитанное на цикле управляющее воздействие от АОП будет распределяться между ЭО, с учетом наличия ВИЭ (ЭО типа ВЭС).

Вариант 1 — ВИЭ разгружаются до планового ДГ первыми, дальнейшая разгрузка ВИЭ осуществляется по КДУ наравне с объектами других типов.

Вариант 2 — ВИЭ разгружаются до планового ДГ первыми, дальнейшая разгрузка ВИЭ осуществляется по КДУ, только если нет возможности разгрузки других типов ЭО.

Вариант 3 — Распределение осуществляется между всеми объектами по КДУ.

Для всех вариантов ВИЭ участвуют в распределении только в направлении разгрузки. Действие на загрузку ВИЭ от АОП не выдаётся. Загрузка ЭО осуществляется по КДУ.

<i>AopDistribOption</i>	–	<i>целочисленный паспортный</i>	0	3
-------------------------	---	-------------------------------------	---	---

Допустимый шаг изменения температуры – параметр определяет допустимую разность значений ТИ температуры на двух последовательных циклах. В случае превышения шага сохраняется предыдущее значение температуры и кратковременно появляется *сообщение «Превышение шага изменения температуры»* – признак, принимающий значение «1» при блокировании АОТП по превышению *Допустимого шага изменения температуры*. Для фиксации сообщения «Превышение шага изменения температуры» можно воспользоваться Редактором импульсных сигналов (см. 2.2.3.7).

<i>stepTemp</i>	R	<i>аналоговый</i>	0	5
-----------------	---	-------------------	---	---

Сообщение «Превышения шага изменения температуры» – сигнал, свидетельствующий о срабатывании функции ограничения изменения температуры по шагу.

<i>nedostovTemp</i>	W	<i>дискретный</i>	0	1
---------------------	---	-------------------	---	---

Для работы данной функции должен быть определен параметр *Температура* конкретного АОТП (см. 2.2.3.2.3) и задано значение *Допустимого шага изменения температуры* больше нуля.

2.2.3.1.7. Общие параметры системы / Служебные функции

Этот объект предназначен для описания параметров функций, связанных с контролем функционирования системы АРЧМ.

Время для контроля работы системы АРЧМ – в настоящий момент параметр не используется.

<i>WatchdogTout</i>	R	<i>аналоговый</i>	0	5
---------------------	---	-------------------	---	---

Функция контроля работы УМ АРЧМ реализуется за счет функционирования двух систем: системного программного обеспечения *Systemd*, алгоритмов SCADA-платформы.

Контроль отсутствия зависания алгоритмов осуществляется с помощью *Systemd* и файла с настройками запуска УМ АРЧМ в режиме сервиса (файл */etc/systemd/system/archm.service*). В файле настроено, что УМ АРЧМ должен после запуска сообщить *Systemd* об успешном запуске, после чего периодически формировать сигналы о нормальной работе.

После выполнения каждого цикла расчетов УМ АРЧМ отправляет в *Systemd* сигнал о своей работе. В случае, если сигнал не будет приходить в *Systemd* в течение времени (по умолчанию, 30 с), которое превышает заданное в файле *archm.service*, *Systemd* завершит работу модуля (если он находится в запущенном состоянии) и осуществит его перезапуск.

Перезапуск от *Systemd* будет производиться в случае закрытия модуля.

Другим видом контроля работоспособности УМ АРЧМ является контроль работы от SCADA-платформы. После запуска модуль формирует сообщения в SCADA-платформу о начале своей работы, далее периодически формирует сообщения о работоспособности перед обработкой поступающих от SCADA-платформы сигналов (т.е. перед каждым циклом работы алгоритмов).

В случае, если сообщения о работе модуля перестанут стабильно приходить, SCADA-платформа будет считать УМ АРЧМ неработающим. SCADA-платформа выставит 7-й бит параметра *Состояние системы АРЧМ*, при наличии возможности будет произведен переход на резервный сервер (в т.ч., если УМ АРЧМ, функционирующий на резервном сервере, находится в работоспособном состоянии).

2.2.3.1.7.1 Характеристики работы программы АРЧМ

Объект содержит следующие параметры.

Среднее время работы программы (мксек) – усредненное на интервале 1 минута время (в мкс), которое требуется для выполнения алгоритмов УМ АРЧМ.

<i>avgCompDuration</i>	<i>W</i>	<i>целочисленный</i>	0	*
------------------------	----------	----------------------	---	---

Актуальное значение технологического цикла УМ АРЧМ (мс) – время в мс соответствующее текущему циклу запуска (в нормальном режиме работы число равно около 1000). Параметр используется при работе функции, обеспечивающей контроль цикла выполнения алгоритмов.

<i>actualCycleTime</i>	<i>W</i>	<i>целочисленный</i>	0	*
------------------------	----------	----------------------	---	---

Время работы УМ АРЧМ (мксек) – усредненные на интервале 1 минута циклы запуска технологического алгоритма АРЧМ (мкс).

<i>priznrez2</i>	<i>W</i>	<i>целочисленный</i>	0	*
------------------	----------	----------------------	---	---

2.2.3.1.7.2 Контроль нарушения пределов

Функция контроля нарушения физических пределов реализуется средствами SCADA-платформы. Параметры *Ключ использования схемы контроля пределов*, *Сигнал нарушения предела изменения параметра*, *Время показа сообщения о нарушении предела* не используются.

При нарушении физических пределов у соответствующих сигналов в SCADA-платформе формируются признаки недостоверности с указанием причины (2 – Нарушение физических границ (*outOfRange*)). Сигналы с таким признаком являются недостоверными для УМ АРЧМ.

2.2.3.1.7.3 Контроль ввода по скачку

Функция контроля ввода по скачку (Контроль нарушения допустимого шага изменения параметра при вводе) реализуется средствами SCADA-платформы. Параметры *Допустимый шаг изменения параметра*, *Ключ контроля скачка при вводе*, *Время показа сообщения о скачке*, *Ключ контроля скачка при вводе уставок*, *Сигнал о превышении допустимого скачка* не используются.

При нарушении допустимого шага изменения параметра при вводе у соответствующих сигналов в SCADA-платформе формируются признаки недостоверности с указанием причины (11 – Скачок). Сигналы с таким признаком являются недостоверными для УМ АРЧМ.

2.2.3.1.7.4 Схема контроля связи по круговой задержке

На все управляющие объекты рассылается *Сигнал для организации контроля (часовой счетчик секунд)*. Объекты должны принятый сигнал возвращать без изменения. В ЦКС (ЦС) АРЧМ этот сигнал фиксируется как *Возвращенный с объекта счетчик секунд*. Если разница между этими параметрами превысит допустимую величину, вырабатывается *Сигнал состояния связи с объектом*, равный 1 (нарушение связи).

Сигнал для организации контроля (часовой счетчик секунд) – сигнал, рассылаемый на энергообъекты для контроля круговой задержки.

seccount	RW	целочисленный	0	*
----------	----	---------------	---	---

Общий ключ использования схемы контроля связи с объектами – ключ, определяющий использование данной схемы контроля в системе: 1 – контроль осуществляется, 0 – не осуществляется.

keyContrLink	R	целочисленный	0	1
--------------	---	---------------	---	---

Источник формирования контрольного сигнала – параметр, определяющий способ получения текущего значения часового счетчика секунд:

0 – используется системное время операционной системы, с которым работает программа *archm* (число секунд с начала текущего часа).

1 – в качестве источника используется параметр, заведенный в информационную модель в качестве параметра *Значение внешнего часового счетчика секунд* (этот параметр должен быть в диапазоне 0-3600 – количество секунд, прошедших с начала текущего часа).

2 – в качестве источника используется результат целочисленного деления на 36000 от значения параметра, заведенного в информационную модель в качестве параметра *Значение внешнего часового счетчика секунд* (время в формате UTC).

secCounterSource	R	целочисленный	0	*
------------------	---	---------------	---	---

Значение внешнего часового счетчика секунд – параметр, способ задания которого определяется значением параметра *Источник формирования контрольного сигнала*.

extSecCounter	R	целочисленный	0	3600/*
---------------	---	---------------	---	--------

2.2.3.1.7.5 Контроль связи с сервером СТМ

Функция используется для контроля наличия связи с сервером телемеханики. Основное назначение функции – обратить внимание обслуживающего персонала на отсутствие связи и прекращение управления. Использование контроля является опциональным и определяется значением *Ключа использования схемы контроля связи с СТМ*: 1 – используется, 0 – не используется. Отключение системы выполняется с задержкой при наличии устойчивого нарушения связи с СТМ.

Описание алгоритма функции приведено в разделе 4.3 [10].

Ключ использования схемы контроля связи с СТМ – ключ функции.

keyContrCTM	R	целочисленный	0	1
-------------	---	---------------	---	---

Сигнал состояния связи с основным FEP, Сигнал состояния связи с резервным FEP – телесигналы, характеризующие состояния связи с полуккомплектами СТМ: 0 – связь отсутствует. Номера данных сигналов нужно определить из списка телесигналов комплекса.

FEPStateMain	R	целочисленный	0	1
FEPStateRes	R	целочисленный	0	1

Признак блокировки системы АРЧМ при отключении СТМ – вырабатывается сразу после определения факта отсутствия связи с СТМ (1 – блокировка).

stopCSifTM	R	целочисленный	0	1
------------	---	---------------	---	---

Задержка останова системы АРЧМ при отключении ТМ – выдержка времени по истечении которой вырабатывается *Признак останова системы АРЧМ при отключении ТМ* (значение 1 соответствует отключению ТМ).

toutCSifTM	R	целочисленный	0	60
------------	---	---------------	---	----

Актуальный сигнал состояния связи с СТМ: 1 – если взведен хотя бы один из признаков (блокировка, останов); если оба равны 0, то равен 0.

STMErrorFlag	RW	целочисленный	0	1
--------------	----	---------------	---	---

Сигнал управления сообщением о состоянии связи с СТМ – сигнал, который может использоваться для управления сообщениями на формах диспетчера: 1 – нарушена связь с сервером ТМ; 2 – связь с СТМ восстановлена, можно работать; 3 – нарушена связь с сервером ТМ, система отключена.

SigCTMMess	RW	целочисленный	0	3
------------	----	---------------	---	---

Признак останова системы АРЧМ при отключении ТМ – признак, отключения ключа АРЧМ функций контроля связи с СТМ.

stopCSifTM	RW	целочисленный	0	1
------------	----	---------------	---	---

2.2.3.1.8. Общие параметры системы / РИЗ

Объект «РИЗ» предназначен для задания параметров функции ручного изменения мощности регулирующих объектов (РИЗ). Функция РИЗ предназначена для группового задания изменения вторичной мощности всем подключенным на централизованное управление от ЦС АРЧМ регулирующим объектам. Изменение задания может осуществляться как по предустановленным сценариям, так и на оперативно заданную величину.

В ПО предусмотрены следующие предустановленные сценарии изменения мощности;

- загрузка объектов до максимума;
- загрузку объектов на 50% от имеющегося диапазона на загрузку;
- разгрузка объектов на 50% от имеющегося диапазона на разгрузку;
- разгрузка объектов до минимума.

В зависимости от выбранного сценария формируется суммарное задание, которое распределяется между объектами пропорционально их регулировочным диапазонам в соответствующую сторону и записывается как задание РКМ объекта. Далее задание передается каждому объекту с заданным шагом РКМ.

Обычно настройка и использование этой функции не требуется.

Ключ ввода/вывода функции РИЗ – ключ предназначен для запуска и останова выполнения функции ручного изменения мощности регулирующих объектов в соответствии с выбранным воздействием. При включении «Ключа функции РИЗ» отключается ключ регулятора. По окончании работы функции РИЗ ключ функции автоматически отключается, тип действия устанавливается в положение «Вручную», величина задания обнуляется.

KeyRIZ	RW	дискретный	0	1
--------	----	------------	---	---

Суммарное задание функции РИЗ – задание, которое будет сформировано при включении функции РИЗ при выборе ручного режима работы.

RIZ	RW	аналоговый	*	*
-----	----	------------	---	---

Признак действия функции РИЗ – параметр сигнализирует о выдаче в текущий момент времени задания на РЭС от функции РИЗ.

Msg	W	дискретный	0	1
-----	---	------------	---	---

Суммарный диапазон РЭС на загрузку, Суммарный диапазон РЭС на разгрузку. Сформированное с помощью Ключа выбора воздействия функции РИЗ задание для подключенных ГЭС к АРЧМ распределяется между ГЭС пропорционально их регулировочным диапазонам. При вычислении суммарных диапазонов учитываются только диапазоны станций, которые на

этот момент не заблокированы и могут нагружаться или разгружаться. Сформированное задание для каждой ГЭС переписывается в соответствующий РКМ и выдается на станцию с шагом РКМ.

<i>DsumUp</i>	<i>W</i>	<i>аналоговый</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>DsumDn</i>	<i>W</i>	<i>аналоговый</i>	<i>*</i>	<i>*</i>

Пользовательская величина задания – ключ формирования величины изменения вторичного задания для подключенных к АРЧМ ГЭС. Имеет пять положений:

0 – режим «+100%», т.е. загрузка РЭС до максимума;

1 – режим «+50%», т.е. загрузка на половину имеющегося регулировочного диапазона на загрузку;

2 – режим «–50%», т.е. разгрузка на половину имеющегося регулировочного диапазона на разгрузку;

3 – режим «–100%», т.е. полная разгрузка;

4 – режим «ручной», при котором величина загрузки/разгрузки задается параметром «Суммарное задание функции РИЗ».

<i>Manual_input</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	<i>0</i>	<i>4</i>
---------------------	-----------	----------------------	----------	----------

2.2.3.1.9. Общие параметры системы / КСПЧ

Объект «КСПЧ» предназначен для задания параметров функции контроля повышения/снижения частоты (КСПЧ), краткое описание которой приведено в разделе 4.1.11.11 Общего описания УМ АРЧМ [10].

Общие параметры контроля снижения/повышения частоты

Ключ ввода/вывода функции КСПЧ – включение ключа вводит в действие функцию контроля повышения/снижения частоты. Включение ключа блокируется, если есть ошибка в уставках функции или отключен *Ключ ввода/вывода функции перехода в режим АРЧ* (см. п. 2.2.3.4.4).

<i>frdc_Key</i>	<i>R</i>	<i>дискретный</i>	<i>0</i>	<i>1</i>
-----------------	----------	-------------------	----------	----------

Признак запрета загрузки ЭО от АОП и Признак запрета разгрузки ЭО от АОП – признаки блокирования действия АОП/АОТП на регулирующие объекты в направлении противоположном действию АРЧ при срабатывании *Выдержек времени*.

<i>blockAopLoad</i>	<i>W</i>	<i>дискретный</i>	<i>0</i>	<i>1</i>
<i>blockAopUnload</i>	<i>W</i>	<i>дискретный</i>	<i>0</i>	<i>1</i>

Признак ошибки уставок – параметр предназначен для сигнализации о некорректном вводе *Уставок по частоте* ступеней (значение 1). При ошибке в уставках *Ключ ввода/вывода функции КСПЧ* отключается.

<i>frdc_Error</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	<i>0</i>	<i>1</i>
-------------------	-----------	----------------------	----------	----------

Контроль снижения/повышения частоты

Если функция КСПЧ введена, то при срабатывании какой-либо ступени (достижение частотой значения параметра *Уставка по частоте ступени*) регулятор автоматически переходит в режим АРЧ (включается функция контроля изолированной работы и автоматического включения АРЧ).

Через «Выдержку времени» соответствующей ступени происходит блокирование действия АОП/АОТП на регулирующие объекты в направлении противоположном действию АРЧ (формируются *Признак запрета загрузки ЭО от АОП* или *Признак запрета разгрузки ЭО от АОП*), что позволяет снять возможные ограничения регулятора, вызванные более высоким приоритетом ограничителей, находящихся в зоне минимального запаса или в зоне перегрузки. Другими словами, при срабатывании функции КСПЧ конфликт регулятора и ограничителя разрешается в пользу регулятора.

Уставки срабатывания КСПЧ

КПЧ: уставка по частоте 1 ступень

<i>frc_FSet1</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	*	*
------------------	----------	-------------------	---	---

КПЧ: выдержка времени 1 ступень

<i>frc_TimeSet1</i>	<i>R</i>	<i>целочисленный</i>	*	*
---------------------	----------	----------------------	---	---

КПЧ: выдержка времени 2 ступень

<i>frc_FSet2</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	*	*
------------------	----------	-------------------	---	---

КПЧ: уставка по частоте 2 ступень

<i>frc_TimeSet2</i>	<i>R</i>	<i>целочисленный</i>	*	*
---------------------	----------	----------------------	---	---

КСЧ: уставка по частоте 1 ступень

<i>fdc_FSet1</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	*	*
------------------	----------	-------------------	---	---

КСЧ: выдержка времени 1 ступень

<i>fdc_TimeSet1</i>	<i>R</i>	<i>целочисленный</i>	*	*
---------------------	----------	----------------------	---	---

КСЧ: уставка по частоте 2 ступень

<i>fdc_FSet2</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	*	*
------------------	----------	-------------------	---	---

КСЧ: выдержка времени 2 ступень

<i>fdc_TimeSet2</i>	<i>R</i>	<i>целочисленный</i>	*	*
---------------------	----------	----------------------	---	---

КСЧ: уставка по частоте 3 ступень

<i>fdc_FSet3</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	*	*
------------------	----------	-------------------	---	---

КСЧ: выдержка времени 3 ступень

<i>fdc_TimeSet3</i>	<i>R</i>	<i>целочисленный</i>	*	*
---------------------	----------	----------------------	---	---

Уставки возврата КСПЧ

При возврате значения частоты в диапазон, определяемый значениями *Верхней уставки возврата* и *Нижней уставки возврата*, через *Выдержку времени возврата* происходит снятие запрета загрузки/разгрузки ЭО от АОП.

Верхняя уставка возврата

<i>frc_FSetRelease</i>	R	аналоговый	*	*
------------------------	---	------------	---	---

Нижняя уставка возврата

<i>fdc_FSetRelease</i>	R	аналоговый	*	*
------------------------	---	------------	---	---

Выдержка времени возврата

<i>frdc_TimeDelayRelease</i>	R	аналоговый	*	*
------------------------------	---	------------	---	---

Проверка уставок

Для уставок должны выполняться неравенства:

$$fdc_FSet3 < fdc_FSet2 < fdc_FSet1 < fdc_FSetRelease < 50$$

$$50 < frc_FSetRelease < frc_FSet1 < frc_FSet2$$

2.2.3.1.10. Общие параметры системы / КОЧ

Объект «КОЧ» предназначен для задания параметров функции контроля предотвращения значительных отклонений частоты, вызванных действием АОП ЦС (ЦКС) АРЧМ. Подробно данная функция описана в разделе 4.1.11.12 Общего описания УМ АРЧМ.

Контроль текущего значения частоты подразумевает определение актуальной зоны частоты на текущий момент. Значения частоты разделяются на три зоны:

- нормальная зона – за актуальность которой отвечает «*Признак нахождения частоты в нормальной зоне*»;
- зона ограничений – за актуальность которой отвечает «*Признак нахождения частоты в зоне ограничения*»;
- аварийная зона – за актуальность которой отвечает «*Признак нахождения частоты в аварийной зоне*».

Для включения контроля текущего значения частоты должны быть описаны значения границ всех зон частоты и всех зон возврата. В случае наличия ошибки в задании уставок, формируется признак «*Признак ошибки уставок функции*».

В качестве контролируемого параметра частоты используется параметр *Частота регулятора* (см. п. 2.2.3.4.1).

Верхняя граница нормальной зоны частоты

<i>NormalZone_TopBorder</i>	R	аналоговый	*	*
-----------------------------	---	------------	---	---

Нижняя граница нормальной зоны частоты

<i>NormalZone_BottomBorder</i>	R	аналоговый	*	*
--------------------------------	---	------------	---	---

Уставка частоты для возврата в нормальную зону частоты сверху

<i>NormalZone_ReturnTopBorder</i>	R	аналоговый	*	*
-----------------------------------	---	------------	---	---

Уставка частоты для возврата в нормальную зону частоты снизу

NormalZone_ReturnBottomBorder	R	аналоговый	*	*
-------------------------------	---	------------	---	---

Выдержка времени для возврата в нормальную зону частоты

NormalZone_ReturnTimeDelay	R	целочисленный	0	*
----------------------------	---	---------------	---	---

Верхняя граница зоны частоты с ограничениями

RestrictionZone_TopBorder	R	аналоговый	*	*
---------------------------	---	------------	---	---

Нижняя граница зоны частоты с ограничениями

RestrictionZone_BottomBorder	R	аналоговый	*	*
------------------------------	---	------------	---	---

Уставка частоты для возврата в зону частоты с ограничениями сверху

RestrictionZone_ReturnTopBorder	R	аналоговый	*	*
---------------------------------	---	------------	---	---

Уставка частоты для в зону частоты с ограничениями снизу

RestrictionZone_ReturnBottomBorder	R	аналоговый	*	*
------------------------------------	---	------------	---	---

Выдержка времени для возврата в зону частоты с ограничениями частоты

RestrictionZone_ReturnTimeDelay	R	целочисленный	0	*
---------------------------------	---	---------------	---	---

Признак наличия ошибок в уставках зон частоты

WrongSettings	RW	дискретный	*	*
---------------	----	------------	---	---

Признак нахождения частоты в нормальной зоне

NormalZoneIsActual	RW	дискретный	*	*
--------------------	----	------------	---	---

Признак нахождения частоты в зоне ограничений

RestrictionZoneIsActual	RW	дискретный	*	*
-------------------------	----	------------	---	---

Признак нахождения частоты в аварийной зоне

EmergencyZoneIsActual	RW	дискретный	*	*
-----------------------	----	------------	---	---

Ключ предотвращения значительных отклонений частоты при действии АОП (опциональный входной параметр) – параметр управляет состоянием функции контроля отклонений частоты при действии АО(Т)П (см. п. 4.1.11.12 Общего описания УМ АРЧМ).

KeyPreventFDeviationFromAop	RW	дискретный	0	1
-----------------------------	----	------------	---	---

2.2.3.2. Редактор «Параметры объектов управления»

Объекты управления – управляющие энергообъекты, которые используются Системой для реализации задач вторичного регулирования.

Объекты класса «Параметры энергообъектов (*Paraobj*)» создаются в качестве узлов редактора «Параметры объектов управления». Каждый описатель экземпляра ЭО в редакторе может содержать разное (необходимое) количество используемых функций.

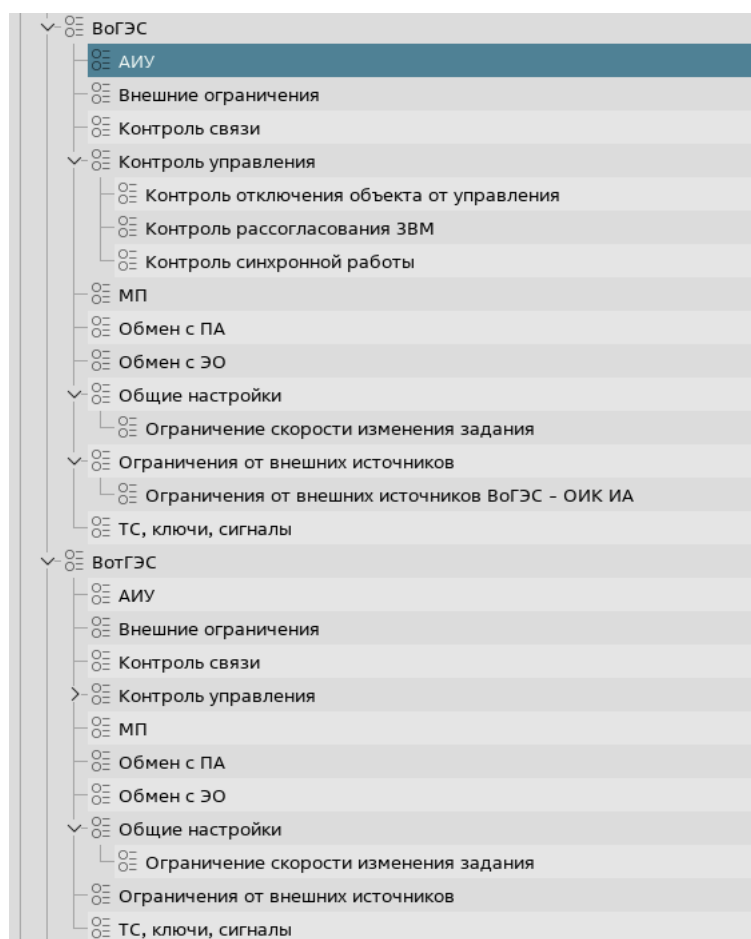


Рисунок 34 – Примеры описания энергообъектов в редакторе

Объекты создаются в редакторе в произвольном порядке. В УМ АРЧМ при формировании БДРВ объекты сортируются в алфавитном порядке и с учетом заданной в имени нумерации, поэтому для удобства пользователя рекомендуется именовать энергообъекты в виде «[Конфиденциальная информация]». В этом случае нумерация энергообъектов в интерфейсе и в УМ АРЧМ будет совпадать.

Привязка параметров к конкретным энергообъектам объектов классов-потомков другого типа осуществляется через паспортные параметры с помощью уникальных ссылок-идентификаторов.

2.2.3.2.1. Параметры объектов / <Название ЭО> / Общие настройки

В этом объекте приведены следующие настроечные параметры.

Тип объекта (0 – ТЭС, 1 – ГЭС, 2 – ВПТ, 3 – ВЭС) (обязательный входной параметр) – параметр, определяющий тип (способ) управления энергообъектом, набор правил обработки энергообъекта.

TypeObj	–	целочисленный паспортный	0	3
---------	---	-----------------------------	---	---

Тип учета регулировочного диапазона (обязательный входной параметр). Параметр является обязательным. Величина *Задания вторичной мощности* ограничивается двумя пределами: с одной стороны — это задаваемые диспетчером уставки P_{max}/P_{min} ¹ задания (а), а с другой стороны — телеизмерения диапазонов на загрузку и разгрузку, формируемые объектом регулирования (б). Предусмотрены два типа учета регулировочного диапазона. Им соответствуют следующие положения ключа типа учета регулировочного диапазона.

- Тип 1 (ключ равен «1») «по наличию»: контроль производится по пределам (а); для пределов (б) должны быть ненулевые значения. При достижении пределов (а) и/или при нулевом значении предела (б) от ЭО выдается сигнал «*Запрет на загрузку (Максимум) / Запрет на разгрузку (Минимум)*» и по этому сигналу ЦКС/ЦС прекращает формировать воздействие на этот ЭО в соответствующую сторону.
- Тип 0 (ключ равен нулю) «по выбору диапазона»: контроль производится по наименьшему из пределов (а) и (б), по которому ЭО выдает сообщение «*Запрет на загрузку (Максимум) / Запрет на разгрузку (Минимум)*», а ЦС (ЦКС) АРЧМ прекращает формировать воздействие на этот ЭО в соответствующую сторону.

В настоящее время тип «1» применяется для ГЭС, «0» — для ЭБ ТЭС.

typeRegdiap	–	паспортный	0	1
-------------	---	------------	---	---

Номер объекта (КАВРЧМ) – параметр, используемый при передаче данных в систему КАВРЧМ. Не используется в УМ АРЧМ.

–	–	целочисленный паспортный	0	*
---	---	-----------------------------	---	---

Задание вторичной мощности (выходной параметр) – суммарное выходное воздействие на объект регулирования (на формах отображения «Задание») – управляющее воздействие, передаваемое на объект регулирования.

TidPVNEP	RW	аналоговый	–*	*
----------	----	------------	----	---

P макс. задания (уставка) (опциональный входной параметр) – параметр, который должен задаваться равным значению максимального

¹ P макс. задания (уставка)/ P мин. задания (уставка)

регулирующего диапазона на загрузку. Параметр используется для ограничения значения задания вторичной мощности.

<i>SidPmaxTask</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	0	*
--------------------	----------	-------------------	---	---

Р мин. задания (уставка) (опциональный входной параметр) – параметр, который должен задаваться равным значению минимального регулирующего диапазона на загрузку. Параметр используется для ограничения значения задания вторичной мощности.

<i>SidPminTask</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	—*	0
--------------------	----------	-------------------	----	---

Максимальная мощность ГЭС, Минимальная мощность ГЭС – если эти параметры, а также параметр *Мощность объекта (блока)* заведены в редактор АРЧМ, то по ним ведется контроль текущей мощности станции. При выходе мощности станции за эти пределы, данный объект регулирования исключается из соответствующей группы загрузки/разгрузки. Если эти параметры, а также *Мощность объекта (блока)* заведены в редактор АРЧМ, но недостоверны, – объект блокируется.

<i>Pmax_ges</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	0	*
<i>Pmin_ges</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	0	*

Задание РКМ – величина, которая с заданным шагом на каждом цикле переписывается в Задание объекту управления при совместном действии с Регулятором, а при несогласном действии с АОП задание РКМ обнуляется.

<i>SidRKМ</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	—*	*
---------------	-----------	-------------------	----	---

Шаг РКМ (уставка) – величина, определяющая скорость перезаписи задания РКМ во *Задание вторичной мощности*. При этом скорость также ограничивается уставкой *Максимальной скорости задания*.

<i>SidComplIncrRKМ</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	0	*
------------------------	-----------	-------------------	---	---

Накопленное задание от АОП, Шаг возврата АОП (уставка). *Накопленное задание от АОП* характеризует величину задания, которое поступило на ЭО при работе АОП. *Шаг возврата АОП* устанавливает означает. Параметр используется для режима возврата (см. раздел 4.1.2 Общего описания УМ АРЧМ).

<i>SidSaveAopTask</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	—*	*
<i>parrez3</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	0	*

КДУ заданный для регулятора (входной параметр) – заданный пользователем (уставка) коэффициент долевого участия объекта регулирования при распределении суммарного управляющего воздействия от Регулятора АРПЧ.

<i>KDUtask</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	0	*
----------------	----------	-------------------	---	---

Фактический КДУ для регулятора (выходной параметр) – фактический КДУ, рассчитанный УМ АРЧМ и равный процентному отношению параметра *КДУ заданный для регулятора* ЭО к сумме параметров *КДУ заданный для*

регулятора всех ЭО, участвующих в распределении управляющего воздействия Регулятора в данный момент.

<i>KDUfact</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	0	*
----------------	-----------	-------------------	---	---

Уставка задержки на вкл/откл объекта (входной параметр) – длительность импульсной команды по времени, которая будет формироваться и передаваться УМ АРЧМ в ЭО, для включения или отключения ЗВМ на ЭО.

<i>SidT_outVoG</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	0	*
--------------------	----------	-------------------	---	---

Плановый диспетчерский график ЭО – входной параметр с текущей мощностью ЭО в соответствии с плановым диспетчерским графиком. Параметр актуален для ВЭС и используется для определения уровня приоритетной разгрузки ВЭС от АОП (см. описание параметра Вариант распределения управляющего воздействия АО(Т)П в разделе 2.2.3.1.6).

<i>Ppdg</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	0	*
-------------	-----------	-------------------	---	---

Тип взаимодействия с ЭО. Параметр является обязательным. Этот параметр устанавливает различную трактовку состояния *Сигнала контроля инф. обмена (КИО, 1-0-1-0...)*, которым обмениваются ЦС (ЦКС) АРЧМ с ЭО. Позиции ключа:

- 1 – по необновлению *Сигнала контроля инф. обмена (КИО, 1-0-1-0...)* устанавливается неисправность ТИ (параметр «Признак неисправности канала связи с объектом»), а неисправность ТР (параметр «Признак неисправности тракта управления») устанавливается по состоянию каналов связи.
- 2 – по необновлению *Сигнала контроля инф. обмена (КИО, 1-0-1-0...)* устанавливается неисправность.
- 4 – данный тип взаимодействия используется, когда ЭО не поддерживает контроль информационного обмена с УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ сигналом контроля связи. В этом случае ЦС АРЧМ сама генерирует *Сигнал контроля инф. обмена (КИО, 1-0-1-0...)*, который используется для связи ЦКС АРЧМ–ЦС АРЧМ.
- 5 – состояние сигнала контроля информационного обмена не анализируется.

<i>InteractionType</i>	<i>R</i>	<i>целочисленный</i>	0	5
------------------------	----------	----------------------	---	---

2.2.3.2.1.1 Ограничение скорости изменения задания

Максимальная скорость задания (уставка) (обязательный входной параметр) – задаваемая величина, ограничивающая по модулю текущую скорость задания на каждом шаге расчета.

<i>SidMaxCompl</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	0	*
--------------------	----------	-------------------	---	---

Максимальная скорость задания при действии АОП (опциональный входной параметр). При действии АОП, максимальная скорость задания подменяется значением этого параметра.

<i>MaxComplAop</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	0	*
--------------------	----------	-------------------	---	---

Последующие параметры относятся к функции учета транспортных задержек в контуре управления при определении максимальной скорости задания, функция является опциональной.

Ключ учета транспортных задержек при определении макс. скорости выдачи вторичного задания (входной параметр) – ключ, определяющий учет транспортных задержек в контуре управления ЭО и/или в контуре передачи информации об ограничениях от внешних источников и величины располагаемого регулировочного диапазона при ограничении скорости вторичного задания ЭО («0» – задержки не учитываются, «1» – задержки учитываются во всех связанных с ЭО контурах, «2» – учитываются только задержка в контуре обмена с ЭО).

<i>KeyConsiderTransportDelays</i>	<i>R</i>	<i>целочисленный</i>	0	2
-----------------------------------	----------	----------------------	---	---

Коэффициент ограничения максимальной скорости по величине задержек (1/x — обратно проп.) (входной параметр) – коэффициент, используемый для ограничения скорости. Чем больше значение коэффициента, тем раньше начинает ограничиваться скорость вторичного задания ЭО по результирующему регулировочному диапазону.

<i>CoeffMaxDP</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	0	*
-------------------	----------	-------------------	---	---

Расчетная максимальная скорость ЭО на текущем шаге с учетом всех ограничений в направлении действия регулятора или других подсистем (выходной параметр) – расчетный параметр, определяющий конечную величину допустимой скорости вторичного задания ЭО от ЦС (ЦКС) АРЧМ.

<i>DPvnpMaxLimited</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	0	*
------------------------	-----------	-------------------	---	---

Текущая скорость задания (выходной параметр) – рассчитанная сумма приращений выходного задания в данном цикле расчета («текущая скорость») от подсистем АО(Т)П, Регулятора, РКМ, возврата, задания от ЦКС АРЧМ (в ЦС АРЧМ при централизованном и иерархическом групповом удаленном управлении).

<i>SidSumIncr</i>	<i>W</i>	<i>аналоговый</i>	—*	*
-------------------	----------	-------------------	----	---

Скорость регулятора АРПЧ – рассчитанная текущая составляющая суммарной скорости задания от Регулятора.

<i>dParp4</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	<i>—*</i>	<i>*</i>
---------------	-----------	-------------------	-----------	----------

Пропорциональная составляющая – составляющая приращения задания от АО(Т)П для данного объекта регулирования, равная $K_{\text{проп}} * dP$ в случае применения пропорционально-интегрального (ПИ) закона регулирования для АО(Т)П: $K_{\text{проп}} * dP + 1/T_{\text{АОП}} \int dP * dt$. Здесь $K_{\text{проп}}$ – коэффициент пропорциональной составляющей, который задается на вкладке АОП «Общие параметры», dP – величина перегрузки АО(Т)П, $T_{\text{АОП}}$ – постоянная времени АО(Т)П, dt – цикл расчета.

<i>Pvner_prop</i>	<i>W</i>	<i>аналоговый</i>	<i>—*</i>	<i>*</i>
-------------------	----------	-------------------	-----------	----------

2.2.3.2.2. Параметры объектов / <Название ЭО> / Контроль управления

2.2.3.2.2.1 Контроль рассогласования ЗВМ

Поскольку величина *Выхода ЗВМ* при нормальной работе системы практически всегда равна *Вторичному Заданию*, то их совпадение является показателем нормального функционирования АРЧМ, и характеризует целостность тракта ЦКС–ЦС–ЦКС или ЦС/ЦКС–ЭО–ЦС/ЦКС

Ключ контроля по рассогласованию задания и ЗВМ (входной параметр) – ключ контроля на рассогласование имеет три положения.

- «0» или не задан – контроль рассогласования не производится;
- «1» – если величина рассогласования превысила *Допустимое рассогласование (Задания и выхода ЗВМ)*, ЭО блокируется. Появляется мигающее сообщение о рассогласовании на форме, связанное с *Признаком блокировки по рассогласованию с ЗВМ*.

<i>keyRassogl</i>	<i>R</i>	<i>дискретный</i>	<i>0</i>	<i>1</i>
-------------------	----------	-------------------	----------	----------

Допустимое рассогласование (Задания и выхода ЗВМ) (входной параметр) – максимальная разница в МВт между значениями параметров *Задание вторичной мощности* и *Выход ЗВМ*.

<i>TidPVNEP</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	<i>0</i>	<i>*</i>
-----------------	-----------	-------------------	----------	----------

Допустимое время рассогласования (Задания и выхода ЗВМ) (входной параметр) – выдержка времени, после которой, в случае недопустимой величины рассогласования и ключа функции в положении «2», происходит отключение *Ключа ЦКС (ЦС) АРЧМ (вкл/откл)*. Если поле не заполнено, значение параметра принимается равным нулю.

<i>torassogl</i>	<i>R</i>	<i>целочисленный</i>	<i>0</i>	<i>60</i>
------------------	----------	----------------------	----------	-----------

Признак блокировки по рассогласованию с ЗВМ (выходной параметр) – параметр, принимающий значение «1», если величина рассогласования превысила *Допустимое рассогласование (Задания и выхода ЗВМ)*.

На основе признаков рассогласования всех объектов в УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ при помощи оперативного дорасчета должен быть сформирован обобщенный сигнал рассогласования с использованием *мигающего сигнала*. Сигнал должен отображаться на необходимых формах отображения, должны быть предусмотрены сообщения о рассогласовании с использованием указанного обобщенного сигнала.

<i>blok_deltaZVM</i>	<i>R</i>	<i>целочисленный</i>	0	1
----------------------	----------	----------------------	---	---

Фактическое рассогласование (выходной параметр) – необязательный параметр, вычисляемая в цикле работы модуля *archm* разница в мегаваттах между значениями параметров *Задание вторичной мощности* и *ЗВМ*.

<i>DiffP</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	–*	*
--------------	-----------	-------------------	----	---

2.2.3.2.2.2 Контроль отключения объекта от управления

Функция следит за состоянием *Готовность блока к централизованному управлению* и при его исчезновении с выдержкой времени отключает ключ ЭО диспетчера и обнуляет задание.

Эта функция должна быть включена для регулирующих объектов, в САУМ/ГРАМ которых при отключении централизованного режима управления происходит обнуление *Выхода ЗВМ* с перезаписью его в плановое задание.

Ключ необходимости обнуления задания по снятию сигнала готовности – параметр, включающий функцию. Значение «1» – функция включена, «0» – отключена. Определяет необходимость обнуления вторичного задания в случае пропадания сигнала *Готовность блока к централизованному управлению*.

<i>sign_on1</i>	<i>R</i>	<i>дискретный</i>	0	1
-----------------	----------	-------------------	---	---

Готовность блока к централизованному управлению – параметр, на основе которого должна срабатывать функция. В качестве входного сигнала может задаваться дорасчетный сигнал, учитывающий значения параметров «ТС Централизованный», «Предварительно центр управление (сигнал с объекта)».

<i>sign_on2</i>	<i>RW</i>	<i>дискретный</i>	0	1
-----------------	-----------	-------------------	---	---

Выдержка времени (Задержка отключения ЭО по снятию сигнала готовности) – допустимое время отсутствия сигнала *Готовность блока к централизованному управлению* перед отключением ЭО и обнулением *Задания вторичной мощности*. Если в течение *Выдержки времени* снова появится *Готовность блока к централизованному управлению*, то срабатывание функции не происходит.

При значении 0 – *Выдержка времени* отсутствует.

<i>tout_CS</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	0	20
----------------	-----------	----------------------	---	----

Ключ отключения ЭО при снятии сигнала готовности – «1» – функция включена, «0» – отключена. Определяет необходимость отключения ключа ЭО.

<i>keyStopCS</i>	<i>R</i>	<i>целочисленный</i>	0	1
------------------	----------	----------------------	---	---

Признак отключения ЭО по снятию сигнала готовности – формируется, если произошло отключение энергообъекта. Признак снимается после включения ключа объекта вручную.

<i>stop_CS</i>	<i>W</i>	<i>целочисленный</i>	0	1
----------------	----------	----------------------	---	---

2.2.3.2.2.3 Контроль синхронной работы

Объект описывает функцию контроля синхронной работы ЭО и диспетчерского центра, в котором установлена УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ. Контроль синхронной работы ЭО производится при выполнении всех следующих условий:

- включен ключ функции;
- сигнал частоты ЭО определен;
- сигнал частоты Регулятора определен;
- определены параметры: допустимое расхождение и время задержки.

Если происходит расхождение частот ЭО и ЦС (ЦКС) АРЧМ сверх допустимой уставки, и несинхронная работа длится более допустимого времени, то объект отключается с формированием соответствующего признака срабатывания функции.

Если сигнал частоты ЭО недостоверен или сигнал частоты Регулятора недостоверен, то ЭО блокируется. Формируется признак блокировки ЭО по недостоверности частоты.

Допустимое время расхождения частот – выдержка времени на срабатывание функции.

<i>tout_deltaF</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	0	20
--------------------	----------	-------------------	---	----

Признак блокировки по недост. частоты РЭС – признак блокировки объекта из-за недостоверности сигнала *Частота объекта*.

<i>blok_ndf_RES</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	0	1
---------------------	-----------	----------------------	---	---

Допустимое расхождение частот – уставка в Гц, превышение которой запускает таймер функции.

<i>deltaF</i>	<i>RW</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	0
---------------	-----------	----------	-------------------	---

Фактическое расхождение частот – необязательный параметр, вычисляемое в цикле работы модуля *archm* расхождение частот ЭО и ЦКС/ЦС АРЧМ

<i>DiffF</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	—*	*
--------------	-----------	-------------------	----	---

Ключ контроля синхронной работы – ключ, включающий работу функции для ЭО.

keySinhr	R	аналоговый	—*	*
----------	---	------------	----	---

Признак отключения ЭО из-за недоп разн частот – признак срабатывания функции.

nesinhr	RW	целочисленный	0	1
---------	----	---------------	---	---

2.2.3.2.3. Параметры объектов / <Название ЭО> / ТС, ключи, сигналы

Объект содержит следующие настроечные параметры.

Ключ вкл/откл ЭО диспетчером (обязательный входной + выходной параметр) – ключ диспетчера, служащий для выдачи ТС-команд для ЭО на включение/отключение ЗВМ. Изменение положения ключа вырабатывает соответствующую команду (значение ТС равно «1»), которая длится заданную задержку, чтобы ЭО успел считать и обработать присланную команду. Если задана нулевая задержка, то на ЭО передается состояние ключа ЭО диспетчера, а команды не вырабатываются. Задержка задается в разделе редактора «Общие настройки» (*Уставка задержки на вкл/откл объекта*, раздел 2.2.3.2.1).

SidKeyOnOff	RW	целочисленный	0	1
-------------	----	---------------	---	---

Ключ возврата (опциональный входной параметр). Если параметр равен «1», то после ликвидации перегрузок АО(Т)П и возникновения условий для возврата, происходит списание выданного на ЭО вторичного задания вследствие действия АО(Т)П. Если *ключ возврата* отключен, вычисление *накопленного задания от АОП* на ЭО продолжается, но после исчезновения перегрузки всех АО(Т)П возврат не происходит, а *накопленное задание от АОП* обнуляется.

keyvozv	RW	целочисленный	0	1
---------	----	---------------	---	---

Кнопка выдачи команды на обнуление задания (опциональный входной + выходной параметр). Этот параметр является опциональным и нужен для организации на форме отображения кнопки, по нажатию на которую, в случае отключенного положения ключа *вкл/откл ЭО диспетчером*, происходит обнуление *Задания вторичной мощности*. Для нормального функционирования данной функции, тип этого параметра должен быть задан *RW-целочисленный*.

NullButton	RW	целочисленный	0	1
------------	----	---------------	---	---

Запрет на загрузку (Максимум) / Сигнал готовности к загрузке (Максимум – "0") (входной параметр). При значении параметра равном «0» прекращается изменение *Задания вторичной мощности* в сторону загрузки ЭО. Данному сигналу может быть поставлен в соответствие ТС *Максимум* или функция оперативного дорасчета, учитывающая состояние телесигналов *Максимум* и

Готов на загрузку (сигнал с объекта) (описание данных параметров приведено в п. 2.2.3.2.5). Параметр является обязательным.

<i>TSoLossTopEo</i>	<i>R</i>	<i>дискретный</i>	0	1
---------------------	----------	-------------------	---	---

Запрет на разгрузку («Минимум») / Сигнал готовности к разгрузке (Минимум – "0") (входной параметр). При значении параметра равном «0» прекращается изменение *Задания вторичной мощности* в сторону разгрузки ЭО. Параметр является обязательным.

<i>TSoLossBotEo</i>	<i>R</i>	<i>дискретный</i>	0	1
---------------------	----------	-------------------	---	---

Сигнал внешней блокировки (опциональный входной параметр). Значение 1 или недостоверное значение сигнала вызовет блокировку ЭО.

<i>Tcblok</i>	<i>R</i>	<i>дискретный</i>	0	1
---------------	----------	-------------------	---	---

Внешний сигнал для запрета загрузки ЭО (опциональный входной параметр). Если сигнал привязан к этому слоту: значение 1 сигнала приведет к запрету загрузки ЭО, недостоверное значение сигнала вызовет блокировку ЭО.

<i>Tcnozagr</i>	<i>R</i>	<i>дискретный</i>	0	1
-----------------	----------	-------------------	---	---

Внешний сигнал для запрета разгрузки ЭО (опциональный входной параметр). Если сигнал привязан к этому слоту: значение 1 приведет к запрету разгрузки ЭО, недостоверное значение сигнала вызовет блокировку ЭО.

<i>Tcnorazg</i>	<i>R</i>	<i>дискретный</i>	0	1
-----------------	----------	-------------------	---	---

Внешний сигнал для отключения ЭО (опциональный входной параметр). Если сигнал привязан к этому слоту: значение 1 приведет к отключению ЭО, недостоверное значение сигнала вызовет блокировку ЭО.

<i>Tcstop</i>	<i>R</i>	<i>дискретный</i>	0	1
---------------	----------	-------------------	---	---

Внешние сигналы (*Сигнал внешней блокировки*, *Внешний сигнал для запрета загрузки ЭО*, *Внешний сигнал для запрета разгрузки ЭО*, *Внешний сигнал для отключения ЭО*) могут поступать как от средств телемеханики, так и от внешних систем или же являются функцией оперативного дорасчета.

Сигнал неисправности тракта управления (выходной параметр) – параметр для ввода «внешнего» сигнала, значение «1» которого вызывает блокировку объекта с формированием *Признака неисправности тракта управления*. Если параметр задан, то при его недостоверности ЭО блокируется.

<i>Tcneisptr</i>	<i>RW</i>	<i>дискретный</i>	0	1
------------------	-----------	-------------------	---	---

Сигнал неисправности канала связи с объектом (входной параметр) – параметр для ввода «внешнего» сигнала, значение «1» которого вызывает блокировку объекта с формированием *Признака неисправности канала связи с объектом*. Если параметр задан, то при его недостоверности ЭО блокируется.

<i>Tcneispti</i>	<i>R</i>	<i>дискретный</i>	0	1
------------------	----------	-------------------	---	---

Признак *Р_{макс} вторичного задания* (выходной параметр). Значение параметра «1» свидетельствует об исчерпании возможности ЭО на загрузку по любой причине: исчерпание регулировочного диапазона, достижение величиной вторичного задания установленной максимальной величины, наличие внешних ограничений на загрузку.

<i>SidSgnMax</i>	<i>RW</i>	<i>дискретный</i>	0	1
------------------	-----------	-------------------	---	---

Признак *Р_{мин} вторичного задания* (выходной параметр). Значение параметра «1» свидетельствует об исчерпании возможности ЭО на разгрузку по любой причине: отсутствие регулировочного диапазона, достижения величиной вторичного задания установленной минимальной величины, наличия внешних ограничений на разгрузку.

<i>SidSgnMin</i>	<i>RW</i>	<i>дискретный</i>	0	1
------------------	-----------	-------------------	---	---

Признак «идет возврат» (выходной параметр). Значение параметра «1» свидетельствует о том, что какой-либо из АО(Т)П находится в режиме возврата.

<i>SidSgnReturn</i>	<i>W</i>	<i>дискретный</i>	0	1
---------------------	----------	-------------------	---	---

Признак «объект заблокирован» (выходной параметр). Значение параметра «1» свидетельствует о том, что управление ЭО от УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ заблокировано.

<i>SidSgnBlocked</i>	<i>RW</i>	<i>дискретный</i>	0	1
----------------------	-----------	-------------------	---	---

Признак «Загрузка объекта» (выходной параметр). Значение параметра «1» свидетельствует о том, что одна из подсистем УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ действует на увеличение *Задания вторичной мощности ЭО*.

<i>SidSgnLoad</i>	<i>RW</i>	<i>дискретный</i>	0	1
-------------------	-----------	-------------------	---	---

Признак «Разгрузка объекта» (выходной параметр). Значение параметра «1» свидетельствует о том, что одна из подсистем УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ действует на уменьшение *Задания вторичной мощности ЭО*.

<i>SidSgnUnLoad</i>	<i>RW</i>	<i>дискретный</i>	0	1
---------------------	-----------	-------------------	---	---

Признак *неисправности тракта управления* («Неисправности ТР», выходной параметр). Назначение этого параметра – характеризовать передачу управляющих воздействий и команд управления к объекту управления. Если он равен «1» – энергообъект блокируется, если «0» – нет. При обнаружении неисправности ТР хотя бы по одному из видов достоверизации объект управления блокируется.

<i>SidSgnUnLoad</i>	<i>RW</i>	<i>дискретный</i>	0	1
---------------------	-----------	-------------------	---	---

Признак *неисправности канала связи с объектом* («Неисправность ТИ», выходной параметр) – признак недостоверности приема параметров от ЭО. Признак формируется несколькими способами. Если он равен «1» –

энергообъект блокируется, если «0» – нет. При обнаружении неисправности ТИ хотя бы по одному из способов достоверизации объект управления блокируется.

<i>TSoDisrepairTI</i>	<i>RW</i>	<i>дискретный</i>	0	1
-----------------------	-----------	-------------------	---	---

Состояние регулирующего объекта (выходной параметр) – параметр, характеризующий причины блокирования или отключения ЭО (*ObjState*, см. Приложение В [10]).

<i>ObjState</i>	<i>RW</i>	<i>дискретный</i>	0	1
-----------------	-----------	-------------------	---	---

Команда включения ЭО («Включение ЗВМ») (обязательный выходной параметр) – передаваемый на объект ТС, для включения на ЭО ЗВМ.

<i>ObjState</i>	<i>RW</i>	<i>дискретный</i>	0	1
-----------------	-----------	-------------------	---	---

Команда отключения ЭО («Отключение ЗВМ») (обязательный выходной параметр) – передаваемый на объект ТС, для отключения на ЭО ЗВМ.

<i>DeactivationCommand</i>	<i>W</i>	<i>дискретный</i>	0	1
----------------------------	----------	-------------------	---	---

ТС Централизованный – поступающий от ЭО телесигнал, свидетельствующий о переходе объекта с местного на централизованный режим управления. При централизованном удаленном управлении в ЦКС АРЧМ поступает сформированный ЦС АРЧМ сигнал на основе сигнала с объекта.

<i>TSoOnOffEo</i>	<i>R</i>	<i>дискретный</i>	0	1
-------------------	----------	-------------------	---	---

2.2.3.2.4. Параметры объектов / <Название ЭО> / АИУ

Объект класса «АИУ» редактора Параметры объектов содержит параметры обмена между ЦС АРЧМ и ЦКС АРЧМ при централизованном или иерархическом-групповом удаленном управлении ЭО.

Объект заполняется только для ЦС АРЧМ, если предусмотрены соответствующие виды удаленного управления.

Объект содержит следующие настроечные параметры.

Ключ вкл/откл ЭО для ЦКС. Параметр управляется по следующим командам от ЦКС АРЧМ: Команда "Включение ЗВМ" (прием) и Команда от ЦКС: отключить ЭО(блок) и соответственно разрешает или запрещает удаленное управление. При недостоверности сигналов команд на включение или отключение ЭО ЭО-ЦС блокируется.

<i>cks</i>	<i>RW</i>	<i>дискретный</i>	0	1
------------	-----------	-------------------	---	---

Прямое задание на ЭО(блок) (входной параметр) – задание, принимаемое от ЦКС АРЧМ.

<i>Pzcks</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	—*	*
--------------	-----------	-------------------	----	---

Фактическое задание на ЭО(блок) (выходной параметр) – параметр, в который ЦС АРЧМ переписывает *Задание вторичной мощности* от ЦКС АРЧМ. Этот параметр отправляется также обратно в ЦКС АРЧМ для сравнения с посланным вторичным заданием и активизации соответствующей защиты по рассогласованию.

<i>Pfcks</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	<i>–*</i>	<i>*</i>
--------------	-----------	-------------------	-----------	----------

Сигнал: заблокирован ЭО(блок) (выходной параметр) означает блокировку ЭО–ЦС по одной из следующих причин:

- недостоверность сигнала *Команда "Включение ЗВМ" (прием)* и *Команда от ЦКС: отключить ЭО(блок)*, либо их одновременное поступление;
- недостоверность *Прямое задание на ЭО(блок)* от ЦКС;
- ЭО заблокирован (по недостоверности ТС «Централизованный», неисправности ТИ или ТР, по сигналу блокировки ЗВМ и т.д.);
- ЭО не имеет возможности ни загрузки, ни разгрузки.

<i>blokcks</i>	<i>W</i>	<i>дискретный</i>	<i>0</i>	<i>1</i>
----------------	----------	-------------------	----------	----------

Сигнал: исчерпан верхний регул. диапазон ЭО(блок) и **Сигнал: исчерпан нижний регул. диапазон ЭО(блок)**. Инвертированные сигналы. Нулевое значение параметров свидетельствуют о невозможности загрузки или разгрузки ЭО–ЦС соответственно. Сигналы повторяют параметры *Запрет на загрузку* («Максимум») и *Запрет на разгрузку* («Минимум») ЭО (см. п. 2.2.3.2.3), но дополнительно обнуляются в случаях:

- соответствующий текущий регулировочный диапазон равен нулю;
- ЭО–ЦС не входит в группы ЦС АРЧМ, имеющих возможность загрузки (разгрузки);
- при отключении ТС «Централизованный» ЭО. В этом случае обнуляются оба сигнала и на загрузку, и на разгрузку.
- При значении «1» параметра *Признак «объект заблокирован»* ЭО (см. п. 2.2.3.2.3). В этом случае также обнуляются оба сигнала: *Сигнал: исчерпан верхний регул. диапазон ЭО(блок)* и *Сигнал: исчерпан нижний регул. диапазон ЭО(блок)*.

<i>cksmx</i>	<i>W</i>	<i>дискретный</i>	<i>0</i>	<i>1</i>
<i>cksmn</i>	<i>W</i>	<i>дискретный</i>	<i>0</i>	<i>1</i>

ТС Централизованный (передача) (выходной параметр) – параметр для ЭО–ЦКС, принимает значение готовности равное единице, если ТС «Централизованный» от ЭО уровня ЦС равен единице и включен *Ключ вкл/откл ЭО для ЦКС*. Если ЭО–ЦС был заблокирован, ТС «Централизованный» не обнуляется, но сигнал «объект заблокирован» принимает значение «1».

<i>TCcks</i>	<i>W</i>	<i>дискретный</i>	<i>0</i>	<i>1</i>
--------------	----------	-------------------	----------	----------

Располагаемый рег. диапазон на загрузку, Нижний располагаемый – выходные параметры, отражающие текущую величину регулировочного

диапазона ЭО в соответствующем направлении, учитывающую ограничения от ЭО, установленные в ЦС (ЦКС) АРЧМ ограничения, ограничения от внешних источников информации.

Параметры ЭО-ЦС, которые аналогичны параметрам *Диапазон на загрузку* и *Диапазон на разгрузку* ЭО (см. п.2.2.3.2.5). ЦС АРЧМ рассчитывает значение этого параметра, исходя из *Типа учета регулировочного диапазона*:

для типа «0» выбирается соответствующий параметр, имеющий меньшее значение из ТИ *Располагаемый рег. диапазон на загрузку*, *Нижний располагаемый ЭО* и уставок *P макс. задания (уставка)* и *P мин. задания (уставка)*;

для типа «1» используется значение соответствующего ТИ *Располагаемый рег. диапазон на загрузку*, *Нижний располагаемый ЭО*.

<i>urdRasp</i>	<i>W</i>	<i>аналоговый</i>	0	*
<i>drdRasp</i>	<i>W</i>	<i>аналоговый</i>	0	*

Запертый рег. диапазон на загрузку и ***Нижний запертый*** (выходные параметры) – в случае если в ЦС АРЧМ на объект действует АО(Т)П, в эти параметры переписывается значение соответствующих *Располагаемых регулировочных диапазонов на загрузку и разгрузку*, которые после перезаписи обнуляются.

<i>urdLock</i>	<i>W</i>	<i>аналоговый</i>	0	*
<i>drdLock</i>	<i>W</i>	<i>аналоговый</i>	0	*

Рег. диапазон на загрузку (передача) и ***Нижний текущий*** – передаваемые в ЦКС АРЧМ диапазоны на загрузку и разгрузку ЭО-ЦС, определяемые как модуль разницы соответствующих *Располагаемых* и *Запертых регулировочных диапазонов*.

<i>urdTek</i>	<i>W</i>	<i>аналоговый</i>	0	*
<i>drdTek</i>	<i>W</i>	<i>аналоговый</i>	0	*

Следующие параметры заполняются при работе ЦС АРЧМ в иерархическом-групповом удаленном (ИГУ) управлении.

КДУ для ЦКС (ЭО ОЭС) (входной параметр) – заданный коэффициент долевого участия объекта регулирования при распределении *Задания вторичной мощности* от ЦКС АРЧМ.

<i>kduOES</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	0	*
---------------	----------	-------------------	---	---

Фактическое КДУ для ЦКС (ЭО ОЭС) (выходной параметр) – фактический КДУ, равный процентному отношению *заданного КДУ* ЭО к сумме *заданных КДУ* всех объектов регулирования, участвующих в распределении *Задания вторичной мощности* от ЦКС АРЧМ в данный момент.

<i>kdufOES</i>	<i>W</i>	<i>аналоговый</i>	0	100
----------------	----------	-------------------	---	-----

ЭО, участвующий в удаленном управлении (выходной параметр) – параметр, равный единице, если ЭО-ЦС принимает по факту участие в распределении *Вторичного задания* от ЦКС АРЧМ.

<i>Gudal</i>	<i>W</i>	<i>аналоговый</i>	0	100
--------------	----------	-------------------	---	-----

2.2.3.2.5. Параметры объектов / Название ЭО / Обмен с ЭО

Параметры, приведенные ниже, передаются от ЭО в ходе информационного обмена с энергообъектом.

Объект содержит следующие настроечные параметры.

Блокировка ЗВМ (сигнал с объекта) (входной параметр) – сигнал поступает от ЭО. Если этот сигнал определен, то его значение, равное «1», вызовет блокирование ЭО в УВК ЦС (ЦКС) АЧРМ.

BlockZVN	R	дискретный	0	1
----------	---	------------	---	---

Достигнут нижний регулировочный диапазон (сигнал с объекта) – сигнал с ЭО, ТС исчерпания регулировочного диапазона на разгрузку.

BottomRange	R	дискретный	0	1
-------------	---	------------	---	---

Готов на загрузку (сигнал с объекта) и **Готов на разгрузку** (входные параметры) – технологическая готовность энергоблока ТЭС к регулированию. Эти сигналы вместе с сигналами *Максимум (достижение верх. предела диапазона рег.)* и *Достигнут нижний регулировочный диапазон (сигнал с объекта)* – должны использоваться для формирования с помощью дорасчетов обязательных сигналов *Запрет на загрузку/разгрузку* (см п. 2.2.3.2.3).

LoadReady	R	дискретный	0	1
UnloadReady	R	дискретный	0	1

Исправность канала управления (сигнал с объекта) – параметр должен формироваться через функцию оперативного дорасчета, путем дизъюнкции ТС исправности основного и резервного канала связи. Если параметр определен и равен нулю, происходит блокирование ЭО.

MainChanReady	R	дискретный	0	1
---------------	---	------------	---	---

Мощность объекта (блока) – текущая фактическая мощность ЭО. Используется для контроля по заданным пределам по мощности (см. п. 2.2.3.2.1) (параметры *Максимальная* и *Минимальная мощность ГЭС*).

Pobj	R	аналоговый	—*	*
------	---	------------	----	---

Плановая мощность объекта (блока) – значение текущего задания плановой мощности ЭО.

Pobjplan	R	аналоговый	0	*
----------	---	------------	---	---

ТС «Предварительно центр управление (сигнал с объекта)» (входной параметр) – сигнал от ЭО, свидетельствующий о предварительном централизованном режиме управления ЭО. При расчетах в УМ АРЧМ этот параметр не используется.

PrevSiteManage	R	дискретный	0	1
----------------	---	------------	---	---

Исправность связи ГРАМ(САУМ) – терминал АРЧМ. Если параметр определен и равен нулю, происходит блокирование ЭО.

priznrez2	R	дискретный	0	1
-----------	---	------------	---	---

Максимум (достижение верх. предела диапазона рег.) – сигнал с ЭО, ТС истощения регулировочного диапазона на загрузку.

TopRange	R	дискретный	0	1
----------	---	------------	---	---

Количество ГА для АРЧМ – этот параметр можно включить в формулу оперативного дорасчета для вычисления величины параметра *Максимальная скорость задания (установка)* (см. п. 2.2.3.2.1.1) для данной ГЭС, в зависимости от количества гидроагрегатов, подключенных под управление от УВК ЦС (ЦКС) АРЧМ. При расчетах в УМ АРЧМ этот параметр не используется.

nGA	R	целочисленный	0	100
-----	---	---------------	---	-----

Частота объекта (входной параметр) – текущая частота электрического тока в Гц, принимаемая с объекта регулирования (энергообъекта). Ввод параметра обязателен, если ЭО проверяется на синхронную работу с ЕЭС (ОЭС), т.е. предусмотрено включение *Ключа контроля синхронной работы*.

TidF	R	аналоговый	0	*
------	---	------------	---	---

Диапазон на загрузку и Диапазон на разгрузку (входные параметры) – диапазоны вторичного регулирования, формируемые ЭО.

TidTopDiar	R	аналоговый	0	*
TidBotDiar	R	аналоговый	0	*

Выход ЗВМ (входной параметр) – принятое и отработанное в ЗВМ объекта регулирования телеизмерение управляющего воздействия от ЦКС/ЦС АРЧМ.

Pobjplan	R	аналоговый	—*	*
----------	---	------------	----	---

2.2.3.2.6. Параметры объектов / Название ЭО / Обмен с ПА

Объект информационной модели используется для приема и обработки сигналов от противоаварийной автоматики.

Сигнал запрета разгрузки ЭО при действии ПА (выходной параметр) – значение «1» является признаком блокирования загрузки всех ЭО.

razg_off_PA	W	дискретный	0	1
-------------	---	------------	---	---

Сигнал срабатывания ПА (входной параметр) – если параметр равен «1», происходит запрет загрузки всех ЭО.

ТС_PA	R	дискретный	0	1
-------	---	------------	---	---

Сигнал ОГ фиксированный (входной параметр) – параметр-блинкер, фиксирующий приход сигнала о срабатывании ПА, даже после обнуления последнего. Квитируется ручным вводом.

TC_PA_fix	RW	дискретный	0	1
-----------	----	------------	---	---

Длительность сигнала ПА (не используется) – параметр в настоящий момент в УМ АРЧМ не используется.

tout_PA	W	дискретный	0	1
---------	---	------------	---	---

2.2.3.2.7. Параметры объектов / Название ЭО / МП

Объект информационной модели «МП» – содержит параметры, описывающие индивидуальные мертвые полосы, результирующие мертвые полосы ЭО с учетом общих мертвых полос регулятора. Тип МП при расчетах выбирается в зависимости от выбранного регулятора (АРЧ, АРП и АРПЧ). Все параметры являются опциональными и входными.

Отрицательная текущая мертвая полоса по регулируемому параметру, Положительная текущая мертвая полоса по регулируемому параметру – выбранные из общей мертвой полосы Регулятора и индивидуальной мертвой полосы данного ЭО большее по модулю значение для текущего режима Регулятора АРПЧ: АРЧ, АРПЧ или АРП.

DbcFdown	W	аналоговый	—*	0
DbcFup	W	аналоговый	0	*

Отрицательная индивидуальная мертвая полоса по частоте, Положительная индивидуальная мертвая полоса по частоте – границы зоны нечувствительности по отклонению текущей частоты от уставки Регулятора в режиме АРЧ, задаются в Гц.

DbiFdown	RW	аналоговый	—*	0
DbiFup	RW	аналоговый	0	*

Отриц. индивидуальная мертвая полоса по сумм. перетоку мощности с коррекцией по частоте, Положительная индивидуальная мертвая полоса по сумм. перетоку мощности с коррекцией по частоте – границы зоны нечувствительности по отклонению перетока мощности от уставки Регулятора в режиме АРПЧ, задаются в МВт.

DbiFPdown	RW	аналоговый	—*	0
DbiFPup	RW	аналоговый	0	*

Отрицательная индивидуальная мертвая полоса по суммарному перетоку мощности, Положительная индивидуальная мертвая полоса по суммарному перетоку мощности – границы зоны нечувствительности по отклонению перетока мощности от уставки Регулятора в режиме АРП, задаются в МВт.

DbiPdown	RW	аналоговый	—*	0
DbiPup	RW	аналоговый	0	*

2.2.3.2.8. Параметры объектов / Название ЭО / Внешние ограничения

Объект «Внешние ограничения» содержит общий параметр для всех внешних источников информации. Параметры, необходимые для описания каждого отдельного внешнего источника информации, описываются внутри объекта «Ограничения от внешних источников».

Величина максимальной транспортной задержки среди всех связанных контуров (выходной параметр) – параметр, принимающий максимальное из следующих значений: задержка в контурах связи с внешними источниками, связанными с ЭО, задержка в контуре управления ЭО (см. раздел 2.2.3.8).

<i>MaxTransportDelay</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	0	*
--------------------------	-----------	----------------------	---	---

2.2.3.2.8.1 Параметры объектов / Название ЭО / Ограничения от внешних источников / Название ВИИ

Формирование списка внешних источников информации происходит в Редакторе внешних источников информации (п. 2.2.3.8). После создания необходимых внешних источников информации в Редакторе внешних источников информации (п. 2.2.3.8) необходимо сформировать описатель (описатели), с помощью которого ранее созданные источники внешней информации будут задействованы для ЭО.

Описатели внешних источников информации для ЭО рекомендуется группировать в объекте класса «Группа» с названием «Ограничения от внешних источников». В процессе создания нового энергообъекта в информационной модели такая группа исходно будет отсутствовать, добавить группу можно командой «Добавить» из контекстного меню из меню энергообъекта.

Добавление описателя внешнего источника информации в ЭО осуществляется командой «Добавить» из контекстного меню объекта «Внешние ограничения». Необходимо выбрать класс объекта «Ограничения от внешних источников (*RTU_Restriction*)» и задать название, по которому указанный объект будет легко идентифицировать (например, для ЭО «ЖГЭС» внешний источник «ОИК ИА»: «Ограничения от внешних источников ЖГЭС – ОИК ИА»).

После добавления описателя внешнего источника информации (ВИИ) в ЭО необходимо создать соответствующие сигналы, выполнить их привязку к объекту ВИИ, задать паспортные параметры ВИИ. Пример нескольких созданных ВИИ приведен на рисунке 35.

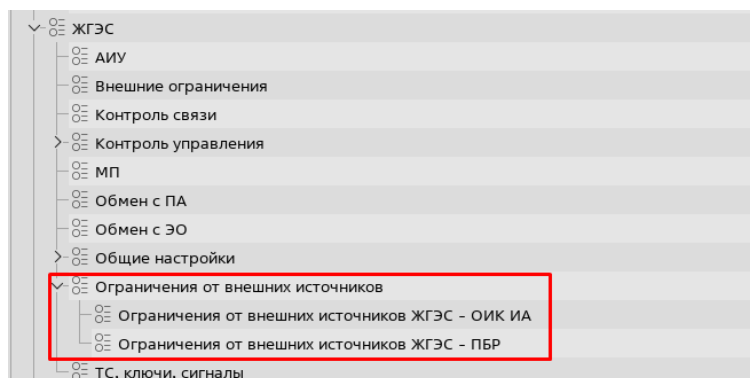


Рисунок 35 – Редактор «Параметры объектов». Энергообъект «ЖГЭС». Объект «Ограничения от внешних источников»

В каждом объекте описателя ВИИ находятся параметры, определяющие возможные ограничения. Для каждого ВИИ можно определить только необходимые виды ограничений.

ID ЭО, к которому относятся ограничения – параметр, используемый для привязки описателя ВИИ к ЭО. Для задания привязки ВИИ к ЭО необходимо перейти в паспорт объекта и выполнить привязку энергообъекта.

ID_Obj	R	ссылка, паспортный	–	–
--------	---	-----------------------	---	---

ID ЭО внешнего источника информации – параметр, используемый для привязки описателя ВИИ к объекту ВИИ. Для задания привязки ВИИ к объекту ВИИ необходимо перейти в паспорт объекта и выполнить привязку внешнего источника информации (в Редакторе «Внешние источники информации \ <Название ВИИ>»).

ID_RTU	R	ссылка, паспортный	–	–
--------	---	-----------------------	---	---

Набор ограничений активен – ключ, определяющий учет ограничений от внешнего источника при управлении ЭО («1» – ограничения учитываются, «0» – ограничения не учитываются).

Enabled	R	дискретный	0	1
---------	---	------------	---	---

Сигнал блокировки – входной параметр, значение «1» которого вызывает блокировку ЭО.

Block	R	дискретный	0	1
-------	---	------------	---	---

Сигнал отключения – входной параметр, значение «1» которого вызывает отключение ЭО.

TakeOffline	R	дискретный	0	1
-------------	---	------------	---	---

Значение максимального вторичного задания на объект управления – параметр, определяющий максимальную величину вторичного задания на ЭО, допустимую внешним источником, и служит для ограничения значения задания вторичной мощности от ЦКС/ЦС АРЧМ.

PmaxP	R	аналоговый	0	*
-------	---	------------	---	---

Значение минимального вторичного задания на объект управления – входящий параметр, определяющий величину минимального задания на ЭО, допустимую внешним источником, и служит для ограничения значения задания вторичной мощности от ЦКС/ЦС АРЧМ.

<i>PminP</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	0	*
--------------	----------	-------------------	---	---

Значение регулировочного диапазона на загрузку – параметр, определяющий величину диапазона на загрузку ЭО, допустимую внешним источником, и служит для ограничения результирующего регулировочного диапазона на загрузку.

<i>LoadRange</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	0	*
------------------	----------	-------------------	---	---

Значение регулировочного диапазона на разгрузку – параметр, определяющий величину диапазона на разгрузку ЭО, допустимую внешним источником, и служит для ограничения результирующего регулировочного диапазона на разгрузку.

<i>UnloadRange</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	0	*
--------------------	----------	-------------------	---	---

Сигнал запрета загрузки – входной параметр, значение «1» которого вызывает запрет загрузки ЭО.

<i>BlockLoad</i>	<i>R</i>	<i>дискретный</i>	0	1
------------------	----------	-------------------	---	---

Сигнал запрета разгрузки – входной параметр, значение «1» которого вызывает запрет разгрузки ЭО.

<i>BlockUnload</i>	<i>R</i>	<i>дискретный</i>	0	1
--------------------	----------	-------------------	---	---

2.2.3.2.9. Параметры объектов / <Название ЭО> / Контроль связи

Объект информационной модели описывает функцию блокирования ЭО по неисправности информационного обмена. Параметры функции являются обязательными для заполнения, если для параметра *Тип взаимодействия с ЭО* заданы значения «1», «2», или «4»; для значения параметра *Тип взаимодействия с ЭО* «5» контроль не осуществляется.

Параметры настройки функции контроля связи для ЭО приведены ниже.

Текущее значение запаздывания – параметр, значение которого содержит величину текущего запаздывания сигнала для нормальной схемы связи.

<i>CurrentDelay</i> ¹	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	0	*
----------------------------------	-----------	----------------------	---	---

Ключ использования схемы контроля: 1 – контроль включен, 0 – контроль отключен. При этом учитывается значение параметра *Общий ключ использования схемы контроля связи с объектами* (см. 2.2.3.1.7.4). Если

¹ Примечание: параметр вычисляется если: в общих параметрах системы включен общий ключ использования схемы контроля связи с объектами, возвращенный счетчик достоверен, включен ключ использования схемы контроля объекта

последний равен нулю, то контроль канала не производится даже если локальный ключ (настоящий параметр) равен единице.

<i>LinkControl</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	0	1
--------------------	-----------	----------------------	---	---

Сигнал состояния связи с объектом – параметр, значение которого содержит характеристику состояния связи с объектом: 0 – связь нормальная, 1 – связь нарушена.

<i>linkstate</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	0	1
------------------	-----------	----------------------	---	---

Максимально допустимое запаздывание – параметр, значение которого содержит величину допустимого запаздывания для нормальной схемы связи. Если в процессе контроля запаздывание превысит данное значение, принимается решение о неисправности канала.

<i>maxdelay</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	0	60
-----------------	-----------	----------------------	---	----

Среднее значение запаздывания – величина среднего значения запаздывания на часовом интервале. Данный параметр в принятии решения не используется и введен исключительно для оценки характеристик каналов связи.

<i>midledelay</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	0	*
-------------------	-----------	----------------------	---	---

Возвращенный с объекта счетчик секунд – идентификатор телеизмерения, содержащего значение счетчика секунд, возвращенное с объекта.

<i>reflseccount</i>	<i>R</i>	<i>целочисленный</i>	0	*
---------------------	----------	----------------------	---	---

Сигнал контроля инф. обмена (КИО, 1-0-1-0...) (входной параметр) – входным сигналом для этого параметра должен являться переменный ТС (с чередующимся значением «1» и «0» раз в секунду), передаваемый по тракту ЦКС/ЦС–ЭО–ЦКС/ЦС или по тракту ЦКС–ЦС–ЦКС с целью контроля информационного обмена.

<i>priznrez1</i>	<i>R</i>	<i>дискретный</i>	0	1
------------------	----------	-------------------	---	---

T-аут для блокиров. по необновлению сигнала КИО (входной параметр) – допустимое время отсутствия изменения *Сигналом контроля инф. обмена (КИО, 1-0-1-0...)* своего значения, по истечению которого происходит блокирование ЭО.

<i>Reserve</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	0	1
----------------	-----------	----------------------	---	---

Возможные ошибки в журнале АРЧМ: Превышено допустимое время необновления сигнала контроля инф. обмена с ЭО

2.2.3.3. Редактор «Параметры АОП и АОТП»

Во многих случаях контролируемые сечения у АО(Т)П и регуляторов-сечений общие и параметры АО(Т)П используются для регуляторов-сечений АРПЧ. В этом случае соответствующий АО(Т)П должен привязываться с помощью паспортных параметров регулятора-сечения АРПЧ.

Нумерация в перечне АО(Т)П является сквозной, номер АОП должен задаваться пользователем (паспортный параметр, для объекта «Параметры АОП и АОТП / Общие параметры», параметр «Номер АОП»).

2.2.3.3.1. Параметры АОП и АОТП / Название АОП / Общие параметры

Параметры настройки приведены ниже.

Номер АОП – номер АОП, который будет использоваться в УМ АРЧМ при выводе информации в журналы.

<i>SidNo</i>	–	целочисленный (паспортный)	0	*
--------------	---	-------------------------------	---	---

Интенсивность – величина, обратная постоянной времени интегральной составляющей закона регулирования АО(Т)П. Значение параметра должно задаваться в 10^3 раз больше требуемой интенсивности (в программе входное значение интенсивности умножается на 10^{-3}). Обязательный входной параметр.

<i>SidIntens</i>	<i>R</i>	аналоговый	0	*
------------------	----------	------------	---	---

Коэффициент пропорциональной составляющей – параметр определяет величину пропорциональной составляющей задания АОП от величины *перегрузки*. Если параметр определен, АОП работает по пропорционально-интегральному закону регулирования. Параметр задается в процентах. Опциональный входной параметр.

<i>propAop</i>	<i>R</i>	аналоговый	0	50
----------------	----------	------------	---	----

Зона возврата (иначе – зона минимального запаса) – см. Описание УМ АРЧМ раздел 4.1.2. Обязательный входной параметр.

<i>SidReturn</i>	<i>R</i>	аналоговый	0	*
------------------	----------	------------	---	---

ТИ суммарного контролируемого перетока. Определяется оперативной функцией по телеизмерениям перетоков активной мощности ВЛ (сумма по трем фазам), входящих в контролируемое сечение с учетом состояния выключателей на них. Обязательный входной параметр.

<i>SidTidSum</i>	<i>R</i>	аналоговый	–*	*
------------------	----------	------------	----	---

Верхняя уставка, нижняя уставка. Уставки задаются ручным вводом с форм АРЧМ, либо при автоматическом *режиме задания уставок* подставляются рассчитываемые автоматически уставки. Обязательные входные + выходные параметры.

<i>SidTopSetting</i>	<i>RW</i>	аналоговый	–*	*
----------------------	-----------	------------	----	---

<i>SidBottomSetting</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	<i>—*</i>	<i>*</i>
-------------------------	-----------	-------------------	-----------	----------

Расчетная уставка верхняя, Расчетная уставка нижняя. Уставки для АОП, формируемые внешней системой или дорасчётом. Обязательны, если предусмотрен автоматический режим задания уставок и отключено использование уставок из КПОС. Входные параметры.

<i>SidTopSetting</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	<i>—*</i>	<i>*</i>
<i>SidBottomSetting</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	<i>—*</i>	<i>*</i>

Уставка MAX из КПОС – этот параметр предназначен для хранения уставки, полученной из КПОС. Уставка используется в режиме автоматического задания уставок АОП, если в общих настройках системы включено использование уставок из КПОС для АОП.

<i>KposMax</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	<i>–1</i>	<i>*</i>
----------------	----------	-------------------	-----------	----------

Направление контроля определяется по знаку *перетока активной мощности*: при положительном перетоке значение из КПОС присваивается верхней уставке, нижней уставке присваивается значение «–9999»; при отрицательном перетоке значение из КПОС присваивается нижней уставке АОП, верхней уставке присваивается значение «9999». Опциональный входной параметр.

Признак изменения уставки – при изменении диспетчером уставки АОП (режим ручного задания уставок) параметр принимает значение «1». Признак квитируется ручным вводом. Опциональный выходной параметр.

<i>tout_PA</i>	<i>W</i>	<i>дискретный</i>	<i>0</i>	<i>1</i>
----------------	----------	-------------------	----------	----------

Ошибка регулирования АО(Т)П – величина небаланса (перегрузки) АОП(АОТП) по активной мощности. Опциональный выходной параметр.

<i>ErrorValue</i>	<i>W</i>	<i>аналоговый</i>	<i>—*</i>	<i>*</i>
-------------------	----------	-------------------	-----------	----------

2.2.3.3.2. Параметры АОП и АОТП / Название АОП / Ключи и признаки

Объект содержит следующие параметры.

Ключ вкл/откл АОП(Т)П для диспетчера – параметр ввода/вывода АОП из работы. Обязательный входной+выходной параметр.

<i>SidKeyAOP</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	<i>0</i>	<i>1</i>
------------------	-----------	----------------------	----------	----------

Ключ авт./ручн. задания уставок АОП. Параметр выбора режима задания уставок АО(Т)П: «0» – вручную, «1» – автоматически. При недостоверности уставок в режиме автоматического задания уставок АО(Т)П происходит блокирование АО(Т)П. Обязательный входной + выходной параметр.

<i>SidKeyAvt</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	<i>0</i>	<i>1</i>
------------------	-----------	----------------------	----------	----------

Ключ «Работа на сигнал». Опция используется, если необходимо контролировать какое-либо сечение, не вырабатывая управляющих воздействий. При этом АОП не участвует в выборе групп объектов, но

формирует признаки перегрузки или минимального запаса контролируемого сечения. Опциональный входной параметр.

<i>regim_signal</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	0	1
---------------------	-----------	----------------------	---	---

Ключ контроля сбалансированного действия – ключ вкл/откл одноименной функции, которая обеспечивает контроль наличия ЭО для сбалансированной (двухсторонней) разгрузки сечения, контролируемого АОП, с целью недопущения значительных отклонений частоты (см. п. 4.1.11.12 Общего описания УМ АРЧМ) («1» – функция включена, «0» – отключена). Опциональный входной параметр.

<i>KeyBalancedAction</i>	<i>RW</i>	<i>дискретный</i>	0	1
--------------------------	-----------	-------------------	---	---

Признак наличия перегрузки в АОП, Признак «АОП действует», Признак «АОП не действует», Признак «АОП заблокирован», Признак «Минимальный запас» – сигналы, которые формируются в УМ АРЧМ (выходные параметры).

<i>SidKeyOverLoad</i>	<i>RW</i>	<i>дискретный</i>	0	1
<i>SidKeyRun</i>	<i>W</i>	<i>дискретный</i>	0	1
<i>SidKeyNotRun</i>	<i>W</i>	<i>дискретный</i>	0	1
<i>SidKeyBlocked</i>	<i>RW</i>	<i>дискретный</i>	0	1
<i>SidKeyMinReserve</i>	<i>RW</i>	<i>дискретный</i>	0	1

Параметры для внешних сигналов блокировки и отключения АО(Т)П предусмотрены для возможности блокировать или отключить АО(Т)П по каким-либо конкретным условиям. Если сигналы будут определены, но недостоверны, АО(Т)П будет заблокирован. Опциональные входные параметры:

Внешний сигнал «Не контролируется» – при появлении сигнала равного 1 уставки ограничителя будут заданы на недостижимом уровне (1000 МВт).

<i>NotControlled</i>	<i>R</i>	<i>дискретный</i>	0	1
----------------------	----------	-------------------	---	---

Внешний сигнал «Блокировка действия» – при появлении сигнала равного 1 действие АОП производиться не будет, взведен признак «АОП не действует», в журнале сформировано сообщение «запрет УВ по внешнему сигналу».

<i>ActionLock</i>	<i>R</i>	<i>дискретный</i>	0	1
-------------------	----------	-------------------	---	---

Сигнал внешней блокировки – при появлении сигнала равного 1 АОП будет заблокирован, взведен Признак «АОП заблокирован», в журнале сформировано сообщение «АОП <номер> заблокирован по внешнему сигналу»

<i>Tcblok</i>	<i>R</i>	<i>дискретный</i>	0	1
---------------	----------	-------------------	---	---

Сигнал внешнего останова – при появлении сигнала равного 1 ключ АОП для диспетчера будет отключен, в журнале сформировано сообщение «АО(Т)П <номер> отключен по внешнему сигналу отключения»

<i>Tcstop</i>	<i>R</i>	<i>дискретный</i>	0	1
---------------	----------	-------------------	---	---

Признак ремонтной схемы – Признак создается оперативной функцией по выключателям на ВЛ в составе контролируемого сечения. Значение признака равное «1» свидетельствует о том, что произошло изменение состава включенных выключателей, вызывающее предусмотренное изменение расчетной уставки. Опциональный входной параметр.

SidKeyRemScheme	R	дискретный	0	1
-----------------	---	------------	---	---

Признак нерасчетной схемы – Параметр необходим, если используется для АО(Т)П автоматическое задание уставок. Формируется оперативной функцией по конкретным условиям, по выключателям на ВЛ в составе контролируемого сечения или по другим условиям. По признаку нерасчетной схемы (значение параметра «1») происходит отключение АОП, ключ автоматического задания уставок переводится в «0». Опциональный входной параметр.

SidKeyOffScheme	R	дискретный	0	1
-----------------	---	------------	---	---

Признак перегрузки (мигающий) и Признак «минимальный запас» в АОП – мигающие сигналы, вырабатываются в УМ АРЧМ, если они определены. Опциональные выходные параметры.

pereg_mig	RW	дискретный	0	1
minzap_mig	RW	дискретный	0	1

Признак останова из-за ошибки уставок – сигнал формируется, если:
режим автоматического задания уставок выключен, а разница между верхней уставкой АОП и нижней уставкой АОП отрицательна или меньше ширины двух зон минимального запаса;
режим автоматического задания уставок включен, не выполняется вышеописанное требование к соотношению расчетной верхней и расчетной нижней уставок АОП и зоны минимального запаса, или один из расчетных уставок АОП является недостоверным

err_Ust	R	дискретный	0	1
---------	---	------------	---	---

Обобщенный ТС автоматических уставок – предназначен для дополнительной достоверизации состояния контролируемого сечения. Для параметра составляется функция проверки достоверности всех выключателей, оказывающих влияние на величину допустимого перетока. Значение функции «1» приводит к блокированию АОП. При недостоверности параметра АОП также блокируется. Опциональный входной параметр.

TCavt_all	R	дискретный	0	1
-----------	---	------------	---	---

2.2.3.3.3. Параметры АОП и АОТП / Название АОП / Параметры АОТП

Объект содержит параметры для опции АОТП, а именно для контроля полного тока в заданном сечении и токовой перегрузки – АОТП. АОТП находится в общем перечне АОП, функционирование производится аналогично АОП. Для АОТП уставки и контролируемый параметр (по

мощности) формируются на основе контролируемого полного тока и уставок по току. Алгоритм пересчета приведен в Общем описании УМ АРЧМ.

Признак АОТП – определяет тип ограничителя:

значение не задано или равно «0» – ограничитель перетока активной мощности (АОП);

«1» – ограничитель токовой перегрузки (АОТП тип 1): уставка по току через реактивную мощность (Q), напряжение (U) пересчитывается в уставку по активной мощности, далее ограничитель работает как АОП;

«2» – ограничитель токовой перегрузки (АОТП тип 2): контролируется токовая загрузка связи, выявленная перегрузка по току через коэффициент пересчитывается в перегрузку по активной мощности.

<i>prznAOTR</i>	–	<i>целочисленный паспортный</i>	0	2
-----------------	---	-------------------------------------	---	---

Контролируемый ток $I_{\text{контр}}$ (фазное значение), **Рабочее напряжение $U_{\text{раб}}$** (линейное значение), **Реактивная мощность Q** (сумма по трем фазам) – поступающие телеизмерения из контролируемой электроэнергетической системы. Контролируемый ток, Реактивная мощность заводятся с учетом единого правила знаков.

<i>I_{rab}</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	—*	*
<i>U_{rab}</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	0	*
<i>Q</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	—*	*

Для АОТП 1-го типа: если один из этих параметров не задан, происходит отключение АОТП. Если хотя бы один из параметров недостоверен, происходит блокирование АОТП. Все три параметра являются обязательными входными параметрами.

Если одновременно недостоверны $I_{\text{контр}}$ и *ТИ суммарного контролируемого перетока*, АОТП также блокируется. В программе также производится достоверизация ТИ этих физических величин, проверкой соотношения

$$3 \cdot U_{\text{раб}}^2 \cdot I_{\text{контр}}^2 \cdot 10^{-6} - Q^2,$$

которое должно быть больше или равно нулю, в противном случае – АОТП блокируется.

Для АОТП 2-го типа: $I_{\text{контр}}$ является контролируемым параметром АОТП (обязательный входной параметр), параметры Q и $U_{\text{раб}}$ (опциональные входные параметры) используются только для опционального расчета коэффициента пересчета dI в dP .

Расчетный ток АОТП (выходной параметр):

Для АОТП 1-го типа: параметр равен достоверному параметру *Контролируемому току $I_{\text{контр}}$* , а в случае его недостоверности пересчитывается по формуле:

$$I_{\text{АОТП}} = \sqrt{3 \cdot P^2 \cdot Q^2 / (3 \cdot U_{\text{раб}})} \cdot 1000,$$

Для АОТП 2-го типа: параметр равен параметру «Контролируемый ток» с учетом знака перетока активной мощности АОТП.

<i>Iaotp</i>	<i>W</i>	<i>аналоговый</i>	—*	*
--------------	----------	-------------------	----	---

Расчетная мощность перетока АОТП (выходной параметр) – расчетный параметр, используется для приведения АОТП к виду АОП, для работы с уставкой по мощности. Параметр равен достоверному *ТИ суммарного контролируемого перетока* (см. 2.2.3.3.1). Если ТИ недостоверно, параметр рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{АОТП}} = \pm \sqrt{3 \cdot U_{\text{раб}}^2 \cdot I_{\text{контр}}^2 \cdot 10^{-6} - Q^2}.$$

$P_{\text{АОТП}}$ имеет такой же знак (направление), как и $I_{\text{контр}}$.

Для АОТП 2-го типа параметр не используется.

<i>Paotp</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	—*	*
--------------	-----------	-------------------	----	---

Уставка по току – результирующая уставка для АОТП.

Для АОТП 1-го типа всегда вычисляется как Уставка по току (внешняя уставка) минус Коррект. уставки тока от расчетной. Выходной параметр.

Для АОТП 2-го типа является основной уставкой АОТП по току (обязательный входной+выходной параметр):

в режиме ручного задания уставки АОТП значение параметра может изменяться диспетчером;

в режиме автоматического задания уставки АОТП вычисляется как Уставка по току (внешняя уставка) минус Коррект. внешней уставки тока. Ввод значения диспетчером игнорируется.

При переключении из автоматического в ручной режим задания уставки сохраняется последнее рассчитанное значение уставки.

<i>Iust</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	—*	*
-------------	-----------	-------------------	----	---

Коррект. уставки мощности от расчетной (опциональный входной параметр) – параметр позволяет для АОТП 1-го типа задать величину коррекции уставки по мощности, которая рассчитывается на основе уставки по току.

Значение Уставки по мощности уменьшается на величину этого параметра. Если параметр не задан, он принимается равным нулю.

Для АОТП 2-го типа параметр не используется.

<i>correctPust</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	—*	*
--------------------	----------	-------------------	----	---

Коррект. уставки тока от расчетной (опциональный входной параметр) – значение Уставки по току уменьшается на величину этого параметра (для корректировки в сторону увеличения Уставки по току необходимо задавать значение этого параметра со знаком минус). Если параметр не задан, он принимается равным нулю.

<i>correctIust</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	—*	*
--------------------	----------	-------------------	----	---

Внешняя уставка по току для АОТП – внешняя уставка по току для АОТП.

Для АОТП 1-го типа основной параметр для задания уставки АОТП. Параметр обязательный.

Для АОТП 2-го типа параметр используется в режиме автоматического задания уставки АОТП.

<i>Tust25</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	<i>—*</i>	<i>*</i>
---------------	-----------	-------------------	-----------	----------

Коэффициент пересчета dI в dP для АОТП (обязательный входной / выходной параметр) – коэффициент служит для пересчета величины токовой перегрузки АОТП 2-го типа в ошибку регулирования в МВт.

Если коэффициент равен нулю, АОТП блокируется. Для АОТП 1-го типа параметр не используется.

<i>CoefIP</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	<i>—*</i>	<i>*</i>
---------------	-----------	-------------------	-----------	----------

Ключ расчета коэффициента пересчета dI в dP через P , Q , U (опциональный входной + выходной параметр).

При значении «1» ключа осуществляется автоматический расчет параметра Коэффициент пересчета dI в dP для АОТП через параметры P , Q , U АОТП.

При переключении ключа из «1» в «0» сохраняется последнее значение коэффициента перевода и появляется возможность его корректировки пользователем.

Расчет коэффициента осуществляется по формуле:

$$K = P_{max} / I_{уст},$$

где:

$I_{уст}$ – уставка АОТП по току;

P_{max} – расчетная активная мощность АОТП при токовой нагрузке равной уставке и текущих U и Q :

$$P_{max} = \sqrt{\left(\frac{U \cdot \sqrt{3}}{1000} \cdot I_{уст}\right)^2 - Q^2}.$$

Пересчет коэффициента осуществляется только если Q , U достоверны.

Имеется защита от извлечения корня из отрицательного числа: если расчетная полная мощность меньше Q , то при расчете P_{max} значение Q принимается равным 0.

Если параметры P , Q , U для АОТП не определены, ключ пересчета сбрасывается в «0».

<i>KeyCalcCoefIP</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	<i>—*</i>	<i>*</i>
----------------------	-----------	-------------------	-----------	----------

2.2.3.3.4. Параметры АОП и АОТП / Название АОП / Параметры ВЛ (связей)

Для каждого АО(Т)П есть возможность описать состав по перечню выключателей, состояния которых изменяют величину контролируемого суммарного перетока. Данный объект позволяет настроить также регуляторам-сечениям АРПЧ см. раздел 2.2.3.5.

Для создания состава выключателей, влияющих на АОП, необходимо в объекте «Параметры АОП и АОТП / Название АОП» создать объект типа «группа» с именем «Параметры ВЛ (связей)» (если такой объект отсутствует). В группу необходимо добавить и описать объект типа «Параметры ВЛ (связей) (АОР_staff)», название объекта рекомендуется заполнять таким образом, чтобы однозначно идентифицировать какие выключатели заведены в качестве управления элементом.

Если для АО(Т)П созданы описатели Параметры ВЛ (связей), то выполняется проверка: если все относящиеся к АО(Т)П ВЛ выключены (параметр «Значение ТС состава выключателей контролируемого сечения» равен 0), производится блокировка АО(Т)П.

ID связанного АОП (обязательный параметр) – паспортный параметр-ссылка объекта с параметрами ВЛ (связей) на АОП. Необходимо привязать объект типа «Параметры АОП и АОТП / Название АОП», к которому относится созданный объект типа «Параметры ВЛ (связей)».

<i>AopId</i>	–	<i>ссылка, паспортный</i>	–	–
--------------	---	-------------------------------	---	---

Определять параметры состава:

- *Значение ТС состава выключателей контролируемого сечения;*
- *Предыдущее значение ТС состава контролируемого сечения;*
- *Состояние пред. значения ТС состава контролируемого сечения.*

обязательно при использовании опции блокирования Регулятора АРПЧ при изменении состояния состава контролируемого сечения Регулятора (ключ опции «Ключ использования состава выключателей в АОП» в разделе 2.2.3.5 п. 1).

Значение ТС состава выключателей контролируемого сечения – сигнал, соответствующий ТС выключателя ВЛ из состава АОП. Значение «1» соответствует включенному состоянию выключателя.

<i>TCsostav</i>	<i>R</i>	<i>дискретный</i>	0	1
-----------------	----------	-------------------	---	---

Предыдущее значение ТС состава контролируемого сечения – запомненное состояние сигнала «Значение ТС состава выключателей контролируемого сечения» до блокировки АО(Т)П. Информационный параметр, переписывается УМ АРЧМ в технологическом цикле до тех пор, пока АО(Т)П

не заблокирован. Используется для проверки на изменение числа включенных ВЛ на очередном шаге расчета (см. раздел 2.2.3.5).

<i>memTCsostav</i>	<i>W</i>	<i>дискретный</i>	0	1
--------------------	----------	-------------------	---	---

Состояние пред. значения ТС состава контролируемого сечения – достоверность предыдущего состояния ТС. Значение 0 – предыдущее состояние параметра *Предыдущее значение ТС состава контролируемого сечения* не было определено и является не достоверным. Значение 1 – предыдущее состояние параметра было определено ранее и является достоверным.

<i>NDmemTCsostav</i>	<i>W</i>	<i>дискретный</i>	0	1
----------------------	----------	-------------------	---	---

2.2.3.3.5. Параметры АОП и АОТП / Название АОП / КДУ и коэффициенты влияния

Для каждого АО(Т)П должны быть заполнены параметры этого объекта по каждому из ЭО, участвующему в ликвидации перегрузки.

В объекте АО(Т)П необходимо создать группу «Коэффициенты АОП» (если группа отсутствует), создать объект класса объектов «Коэффициенты для ограничителей (Kdu)». Один объект этого класса относится к одному АО(Т)П и одному ЭО. Название объекта рекомендуется давать в виде «Коэффициенты АОП <номер АОП / Название АОП> – <Название ЭО>».

После создания объекта необходимо выполнить его привязку к АОП и ЭО через паспортные параметры.

ID связанного АОП (обязательный параметр) – паспортный параметр-ссылка объекта на АОП. Необходимо привязать объект типа «Параметры АОП и АОТП / Название АОП», к которому относится созданный объект типа «КДУ и коэффициенты влияния».

<i>AopId</i>	–	<i>ссылка, паспортный</i>	–	–
--------------	---	-------------------------------	---	---

ID связанного ЭО (обязательный параметр) – паспортный параметр-ссылка объекта на АОП. Необходимо привязать объект типа «Параметры АОП и АОТП / Название АОП», к которому относится созданный объект типа «КДУ и коэффициенты влияния».

<i>ObjId</i>	–	<i>ссылка, паспортный</i>	–	–
--------------	---	-------------------------------	---	---

Коэффициент влияния – параметр, который характеризует взаимоотношение АО(Т)П–ЭО. Принято, что если коэффициент влияния положителен, то для ликвидации перегрузки в положительном направлении данный ЭО должен разгружаться, и наоборот.

<i>SidGamma</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	-1	1
-----------------	-----------	-------------------	----	---

КДУ – заданный коэффициент долевого участия. КДУ задаются в соответствии с регулировочными диапазонами ЭО. КДУ обязательно задавать в тех случаях, когда коэффициент влияния определен и не равен нулю.

<i>SidKDUz</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	0	*
----------------	-----------	-------------------	---	---

КДУ факт – фактический коэффициент долевого участия. Он равен процентному отношению заданного КДУ ЭО к сумме заданных КДУ всех ЭО, принимающих участие в распределении управляющего воздействия от данного АО(Т)П в текущий момент.

<i>SidKDUf</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	0	100
----------------	-----------	-------------------	---	-----

2.2.3.4. Редактор «Параметры Регулятора АРПЧ»

2.2.3.4.1. Параметры регулятора / Параметры

Частота F (входной параметр) – ТИ частоты, используемое в расчетах. Обязателен для АРЧ и АРПЧ.

<i>TidF</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	0	55
-------------	----------	-------------------	---	----

Уставка частоты (входной параметр) – требуемое для поддержания значение *Частоты F* . Обязателен для АРЧ и АРПЧ.

<i>SidSetF</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	—*	*
----------------	-----------	-------------------	----	---

Уставка верхняя F для ускорения и **Уставка нижняя F для ускорения** (опциональный входной параметр) – уставки границ для *Частоты F* при выходе за пределы которых, происходит переход Регулятора в ускоренный режим (использование значения *Интенсивность ускорения* при регулировании).

<i>SidTopSetF</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	—*	*
<i>SidBotSetF</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	—*	*

Уставка скачка задания F для ускорения (опциональный входной параметр) – если модуль разности *Частоты F* и *Уставки частоты* превосходит или равен этому параметру, происходит переход Регулятора в ускоренный режим.

<i>SidSetImpF</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	0	*
-------------------	----------	-------------------	---	---

Сальдо перетоков (входной параметр) – текущая величина сальдо перетоков для выбранного контролируемого Регулятор-сечения. Обязателен для АРП и АРПЧ.

<i>TidBalance</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	—*	*
-------------------	----------	-------------------	----	---

Уставка задания P (входной параметр) – требуемое для поддержания значения *Сальдо перетоков*. Обязателен для АРП и АРПЧ.

<i>SidSetP</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	—*	*
----------------	----------	-------------------	----	---

Задание верхнее P и **Задание нижнее P** (опциональный входной параметр) – уставки границ для *Сальдо перетоков* при выходе за пределы которых, происходит переход Регулятора в ускоренный режим.

<i>SidSetTopP</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	0	*
<i>SidSetBotP</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	—*	0

Максимальный скачок P (опциональный входной параметр) – если модуль разности *Сальдо перетоков* и *Уставки задания P* превосходит или равен этому параметру, происходит переход Регулятора в ускоренный режим.

<i>SidMaxImpP</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	0	*
-------------------	----------	-------------------	---	---

Коэффициент коррекции по частоте (входной параметр) – коэффициент передачи частота–мощность Регулятора. Обязателен для АРЧ и АРПЧ.

<i>SidKFRu</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	0	55000
----------------	----------	-------------------	---	-------

Небаланс ЕЭС России (выходной параметр) – текущая ошибка регулирования, определяемая для активного режима Регулятора.

<i>SidNonBallanceRu</i>	<i>W</i>	<i>аналоговый</i>	<i>—*</i>	<i>*</i>
-------------------------	----------	-------------------	-----------	----------

интенсивность (обязательный входной параметр) – величина, обратная постоянной времени интегратора, используемого в Регуляторе. Значение параметра должно задаваться в 10^4 раз больше требуемой интенсивности (в программе входное значение интенсивности умножается на 10^{-4}).

<i>SidIntens</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	<i>0</i>	<i>300</i>
------------------	----------	-------------------	----------	------------

Интенсивность ускорения (входной параметр) – Интенсивность для ускоренного режима Регулятора. Опциональный параметр.

<i>SidIntensAcc</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	<i>0</i>	<i>300</i>
---------------------	----------	-------------------	----------	------------

Коррекция по частоте (выходной параметр) – параметр, характеризующий текущий небаланс активной мощности в контролируемой энергосистеме (в режимах АРЧ и АРПЧ), рассчитанный по текущему отклонению Частоты *F* от Уставки с учетом Коэффициента коррекции по частоте. Положительное значение параметра свидетельствует о дефиците генерации, отрицательное – об избытке.

<i>SidF_Fecn</i>	<i>W</i>	<i>аналоговый</i>	<i>—*</i>	<i>*</i>
------------------	----------	-------------------	-----------	----------

План + коррекция по частоте (выходной параметр) – параметр рассчитывается как сумма Уставки задания *P* и Коррекции по частоте. Выходной параметр.

<i>SidPrevSetP</i>	<i>W</i>	<i>аналоговый</i>	<i>—*</i>	<i>*</i>
--------------------	----------	-------------------	-----------	----------

Уставка на ускорение по небалансу (опциональный входной параметр) – если модуль Расчетного небаланса больше этой уставки, происходит переход Регулятора в ускоренный режим.

<i>SidUsApf</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	<i>—*</i>	<i>*</i>
-----------------	----------	-------------------	-----------	----------

Суммарный регулировочный диапазон на загрузку для АРПЧ и **Суммарный регулировочный диапазон на разгрузку для АРПЧ** (выходной параметр) – текущая величина располагаемого диапазона на загрузку (разгрузку) всех подключенных к Регулятору ЭО.

<i>ActualTopRange</i>	<i>W</i>	<i>аналоговый</i>	<i>0</i>	<i>*</i>
<i>ActualBottomRange</i>	<i>W</i>	<i>аналоговый</i>	<i>0</i>	<i>*</i>

Параметры *Зона нечувствительности регулятора*, *Коэффициент частоты Украины (для ЦДУ)*, *Небаланс Украины (для ЦДУ)* не используются.

2.2.3.4.2. Параметры регулятора / Ключи и признаки

Все параметры обязательны, кроме внешних сигналов. Внешние сигналы заполняются, если есть какие-либо конкретные параметры, по которым требуется либо блокировать, либо отключать Регулятор.

Ключ регулятора АРПЧ (входной параметр) – ключ, включающий работу регулятора.

<i>SidKeyReqARPCCh</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	0	1
------------------------	-----------	----------------------	---	---

Ключ режима АРПЧ – АРПЧ, Ключ режима – АРЧ, Ключ режима АРПЧ – АРП (входной параметр) – ключи, для выбора соответствующего режима работы Регулятора. Для используемых режимов регулятора параметр является обязательным.

<i>SidKeyARPCCh</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	0	1
<i>SidKeyARCh</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	0	1
<i>SidKeyARP</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	0	1

Признак неединственного выбранного регулятора – параметр не используется.

<i>SidKeyARPCCh</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	0	1
---------------------	-----------	----------------------	---	---

Признак «ускорено» (выходной параметр) – регулятор работает в ускоренном режиме.

<i>SidAccelerated</i>	<i>W</i>	<i>дискретный</i>	0	1
-----------------------	----------	-------------------	---	---

Признак «АРПЧ загружает» (выходной параметр) – Регулятор действует на загрузку ЭО.

<i>SidARPCChLoad</i>	<i>W</i>	<i>дискретный</i>	0	1
----------------------	----------	-------------------	---	---

Признак «АРПЧ разгружает» (выходной параметр) – Регулятор действует на разгрузку ЭО.

<i>SidARPCChUnLoad</i>	<i>W</i>	<i>дискретный</i>	0	1
------------------------	----------	-------------------	---	---

Признак «нет объектов АРПЧ» (выходной параметр) – признак, выставляется, если нет готовых управлению ЭО.

<i>SidNotARPCChObj</i>	<i>W</i>	<i>дискретный</i>	0	1
------------------------	----------	-------------------	---	---

Внешний сигнал «АРПЧ блокирован», Внешний сигнал «АРПЧ остановлен» (опциональные входные параметры) – параметры, предоставляющие возможность ввода «внешних» сигналов, которые вызовут соответственно блокирование или отключение ключа Регулятора (при значении сигнала равном «1»). Внешние сигналы могут поступать как от средств телемеханики, так и от внешних систем или же могут являться функцией оперативного дорасчёта. В случае если какой-либо из этих параметров задан, то при его недостоверности Регулятор блокируется.

<i>Tcblok</i>	<i>R</i>	<i>дискретный</i>	0	1
<i>Tcstop</i>	<i>R</i>	<i>дискретный</i>	0	1

Вариант способа распределения УВ (опциональный параметр). Параметр позволяет выбрать один из следующих способов распределения задания (управляющего воздействия УВ).

1 – распределение задания на ЭО пропорционально регулировочным диапазонам. Если у всех ЭО, участвующих в распределении управляющего воздействия *Выход ЗВМ* совпадает со знаком УВ происходит разделение пропорционально диапазону. Если не у всех ЭО знак совпадает со знаком УВ, то сначала выполняется распределения между ЭО, для которых знак совпадает, далее остаток (при наличии) распределяется между всеми ЭО

<i>DistribVariant</i>	<i>R</i>	<i>дискретный</i>	0	1
-----------------------	----------	-------------------	---	---

2.2.3.4.3. Параметры регулятора / МП

Объект содержит мертвые полосы Регулятора для каждого из режимов работы, которые применяются при управления

Отрицательная общая мертвая полоса по частоте, Положительная общая мертвая полоса по частоте – границы зоны нечувствительности по отклонению текущей частоты от уставки Регулятора в режиме АРЧ, задаются в Гц.

<i>DbgFdown</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	—*	0
<i>DbgFup</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	0	—

Отрицательная общая мертвая полоса по суммарному перетоку мощности с коррекцией по частоте, Положительная общая мертвая полоса по суммарному перетоку мощности с коррекцией по частоте – границы зоны нечувствительности по отклонению текущей частоты от уставки Регулятора в режиме АРПЧ, задаются в МВт.

<i>DbgFPdown</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	—*	0
<i>DbgFPup</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	0	—

Отрицательная общая мертвая полоса по суммарному перетоку мощности, Положительная общая мертвая полоса по суммарному перетоку мощности – границы зоны нечувствительности по отклонению текущей частоты от уставки Регулятора в режиме АРП, задаются в МВт.

<i>DbgPdown</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	—*	0
<i>DbgPup</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	0	—

2.2.3.4.4. Параметры регулятора / Контроль управления / Автопереход в АРЧ при выделении на изолированную работу

Объект «Автопереход в АРЧ при выделении на изолированную работу представлены» содержит параметры для функции контроля выделения области регулирования на изолированную работу и автоматического перевода регулятора в режим АРЧ. Функция будет срабатывать по наличию хотя бы одного пусковых факторов: по факту выхода частоты из допустимого коридора, по факту появления внешнего сигнала «изолированная работа».

Ключ ввода/вывода функции перехода в режим АРЧ – осуществляет ввод или вывод функции в работу.

KeyOption	R	дискретный	0	1
-----------	---	------------	---	---

Верхняя граница допустимого диапазона частоты, Нижняя граница допустимого диапазона частоты. Для настройки срабатывания функции по факту выхода значения частоты из допустимого коридора, необходимо задание этих параметров. Для более тонкой настройки уставок по частоте может быть задействована функция контроля снижения/повышения частоты (п. 2.2.3.1.9).

FreqMax	R	аналоговый	0	–
FreqMin	R	аналоговый	0	–

Выдержка времени – общий параметр для обоих способов определения отключения области регулирования. Таймаут для срабатывания функции переключения.

DbgPdown	R	целочисленный	–*	0
----------	---	---------------	----	---

Состояние внешних связей – обобщенный внешний сигнал (например, формируемый с помощью дорасчета), значение 1 которого свидетельствует о выделении области регулирования на изолированную работу.

SectionSwitch	R	дискретный	–*	0
---------------	---	------------	----	---

Признак срабатывания функции перехода в АРЧ – признак срабатывания функции (выходной параметр).

Msg	W	дискретный	–*	0
-----	---	------------	----	---

При срабатывании функции, независимо от предшествующего режима работы системы, происходит автоматическое включение регулятора в режиме АРЧ и формируется *Признак действия функции перехода в режим АРЧ*.

В случае недостоверности входных параметров введенной в работу функции (частоты или обобщенного ТС состояния связей), срабатывание функции происходить не будет, при этом регулятор будет заблокирован.

2.2.3.5. Редактор Состав сечений для регулятора

Регулятор может иметь набор вариантов формирования сальдо по нескольким возможным контролируемым сечениям. Каждому из них соответствует свой частотный коэффициент, свой суммарный контролируемый переток, свой набор КДУ заданных, свой ключ выбора регулятора-сечения – параметры обязательные для предусмотренных вариантов.

Для использования состава выключателей из АОП, параметра «*установка регулятора по уставке АОП*» паспорте объекта должен быть привязан параметр «*ID связанного АОП*».

Из перечня регуляторов должен быть выбран только один вариант. Иначе все ключи выбора регулятора и общий ключ Регулятора отключаются. Обязательные параметры выбранного регулятора-сечения переписываются в общие параметры Регулятора.

В объекте представлены следующие опции Регулятора.

Суммарный контролируемый переток – контролируемый переток, который будет использоваться Регулятором в случае, если выбран настоящий набор параметров.

<i>Ptek</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	<i>—*</i>	<i>—</i>
-------------	----------	-------------------	-----------	----------

Признак инвертирования суммарного перетока – допустимые значения: -1 или 1. Значение «-1» инвертирует значение суммарного контролируемого перетока перед подстановкой на вход Регулятора.

<i>flagInv</i>	<i>—</i>	<i>целочисленный, паспортный</i>	<i>-1</i>	<i>1</i>
----------------	----------	----------------------------------	-----------	----------

Ключ выбора регулятора – значение этого параметр «1» включает этот регулятор. Перед включением нужного регулятора все остальные регуляторы должны быть предварительно выключены.

<i>keyRegs</i>	<i>RW</i>	<i>дискретный</i>	<i>0</i>	<i>1</i>
----------------	-----------	-------------------	----------	----------

ID связанного АОП – паспортный параметр-ссылка, обеспечивающий привязку объекта Сечения для регулятора к объекту АОП.

<i>IDaop</i>	<i>—</i>	<i>ссылка, паспортный</i>	<i>—</i>	<i>—</i>
--------------	----------	---------------------------	----------	----------

Частотный коэффициент – коэффициент, который будет использоваться в качестве параметра *Коэффициент коррекции по частоте* при выборе регулятора.

<i>K4</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	<i>0</i>	<i>—</i>
-----------	----------	-------------------	----------	----------

1. Опция использования состава выключателей в АО(Т)П. Ключ опции называется *Ключ использования состава выключателей в АОП*. Если предусмотрено ее использование, необходимо заполнить создать/заполнить в

редакторе АО(Т)П состав АОП (объекты «Параметры ВЛ (связей)»), выполнить привязку объекта АОП к этому паспортному параметру *IDaop*. Если ключ опции включен (Регулятор при этом в режиме АРП или АРПЧ) и произошло переключение выключателей, определяющих контролируемый переток, Регулятор блокируется, появляется признак изменения состава контролируемого сечения, который снимается, как и блокировка, повторным ручным вводом уставки.

Ключ использования состава выключателей в АОП – значение ключа равное 1 позволяет использовать факт изменения состава сечения (включение/отключение), входящее в привязанный АОП для блокировки регулятора.

<i>IfPust_Ptek</i>	<i>R</i>	<i>дискретный</i>	0	1
--------------------	----------	-------------------	---	---

Призн. перехода уставки рег. на текущее знач. перетока – признак, который будет выставлен равным 1 в случае, если Регулятор был заблокирован, а его уставка была перезаписана.

<i>Pust_Ptek</i>	<i>RW</i>	<i>дискретный</i>	0	1
------------------	-----------	-------------------	---	---

2. Опция контроля «уставки Регулятора по уставке АОП» (включен Ключ «уставка Регулятора по уставке АОП»). Если предусмотрено ее использование, три параметра опции обязательны. Включенная опция ограничивает уставку Регулятора в режиме АРП или АРПЧ, таким образом, чтобы разность соответствующей уставки АО(Т)П и уставки Регулятора не превышала заданное значение. В случае выполнения ограничения выставляется признак поправки уставки Регулятора.

Ключ «уставка регулятора по уставке АОП» – ключ, включающий разрешение записи уставки регулятора при наличии недопустимой разницы уставок между регулятором и АОП.

<i>keyUstReqAop</i>	<i>R</i>	<i>дискретный</i>	0	1
---------------------	----------	-------------------	---	---

Допустимая разность уставки АОП и регулятора – если сумма уставки Регулятора и этого параметра больше значения верхней уставки АОП ИЛИ разность уставки Регулятора и этого параметра меньше нижней уставки АОП происходит ограничение уставки Регулятора (к значению: «Верхняя уставка минус допустимая разница ...», «Нижняя уставка плюс допустимая разница...»).

<i>dPregPaop</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	—*	—
------------------	----------	-------------------	----	---

Уставка регулятора с ограничением по уставке АОП – при ограничении равна значению «Верхняя уставка минус допустимая разница ...» при ограничении сверху, «Нижняя уставка плюс допустимая разница...» при ограничении снизу.

<i>PustlimAOP</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	—*	—
-------------------	-----------	-------------------	----	---

Призн. ограничения уставки регулятора по уставке АОП – признак, который выставляется в случае, если уставка регулятора была ограничена.

<i>LimPreqPaop</i>	<i>W</i>	<i>дискретный</i>	0	1
--------------------	----------	-------------------	---	---

2.2.3.5.1. Состав сечений регулятора / Название регулятора / Коэффициенты для регулятора

Для каждого описанного регулятора необходимо создать необходимое количество объектов класса «Коэффициенты для регулятора (Kdu_reg)» по количеству задействованных ЭО.

Привязка набора параметров осуществляется за счет комбинации паспортных параметров *ID сечения регулятора* и *ID ЭО*.

ID сечения регулятора – паспортный параметр-ссылка, обеспечивающий привязку объекта Коэффициенты для регулятора к объекту Сечению для регулятора. По этой ссылке УМ АРЧМ будет сопоставлять параметры регулятору.

<i>Nreg</i>	–	<i>ссылка, паспортный</i>	–	–
-------------	---	---------------------------	---	---

ID ЭО – паспортный параметр-ссылка, обеспечивающий привязку объекта к объекту ЭО. По этой ссылке УМ АРЧМ будет сопоставлять параметры энергообъекту.

<i>Nobj</i>	–	<i>ссылка, паспортный</i>	–	–
-------------	---	---------------------------	---	---

КДУ заданный – КДУ, который будет использоваться для привязанного ЭО в случае выбора привязанного регулятора.

<i>kduZadan</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	0	*
-----------------	----------	-------------------	---	---

КДУ фактический – в этот параметр будет записан рассчитанный для текущего момента КДУ с учетом всех находящихся в работе ЭО. Параметр определяется для привязанного ЭО в случае выбора привязанного регулятора.

<i>kduFact</i>	<i>W</i>	<i>аналоговый</i>	0	100
----------------	----------	-------------------	---	-----

2.2.3.6. Редактор «Перечень ВЛ»

Редактор «Перечень ВЛ» – это пронумерованный сводный список ТИ перетоков всех ВЛ, составляющих контролируемые сечения в АОП и Регуляторе.

Если есть несколько дублей данного перетока, то в списке указывается основное ТИ, которое входит в состав контролируемого сечения АОП и/или регулятора-сечения.

Параметры предусмотрены для того чтобы каждой ВЛ ставился в соответствие ТС выключателя, в отключенном положении которого ВЛ исключалась из суммарного контролируемого перетока. В настоящий момент данный функционал не используется. Объекты ВЛ требуются для создания отдельных сечений регулятора, каждому сечению регулятора должна сопоставляться ВЛ при использовании функции

Номер 1-й параллельной ВЛ при двухцепной работе – паспортный параметр-целое число, номер параллельной линии. Параметр не используется в расчетах, может задаваться для удобства идентификации параметра.

<i>SidVl</i>	–	<i>целочисленный, паспортный</i>	0	–
--------------	---	--------------------------------------	---	---

Переток по ВЛ – измерение перетока через ЛЭП.

<i>sti_vl</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	–*	*
---------------	----------	-------------------	----	---

Состояние ВЛ – телесигнал, значение 1 которого характеризует включенное состояние ЛЭП.

<i>SidStaffVl</i>	<i>R</i>	<i>дискретный</i>	0	1
-------------------	----------	-------------------	---	---

2.2.3.7. Редактор «Импульсные сигналы»

В существующих схемах системы сбора и передачи информации (ССПИ) в ряде ОЭС используются однопозиционные сигналы, изменяющие свое состояние кратковременно, «импульсно», но факт изменения этого сигнала должен быть зафиксирован и после его возврата к прежнему состоянию.

Фиксация факта изменения состояния сигнала позволяет реализовать механизм ручного квитирования пользователем блокировок или иных функций, зависящих от указанного сигнала.

Пример применения: прием кратковременного, «импульсного», сигнала разрыва транзита в ЦС АРЧМ Сибири и использование его в качестве внешнего сигнала для отключения или блокирования соответствующих ЭО, АОП, Регулятора.

В редакторе импульсных сигналов представлены объекты, описывающая связки импульсный сигнал–постоянный сигнал, которые описываются следующими параметрами:

Наименование импульсного сигнала – используется для идентификации сигнала пользователем (имя объекта, задается при создании).

Выдержка времени для формирования фиксированного сигнала – в этом параметре задается выдержка времени для перевода *Фиксированного сигнала* в положение «1». Если значение *Выдержки...* равно нулю или его значение не задано, *Фиксированный сигнал* будет включаться без выдержки времени. Задается в секундах.

<i>toimpuls</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	0	1
-----------------	-----------	----------------------	---	---

Фиксированный сигнал – постоянный сигнал, который принимает значение «1» при изменении нормального состояния *импульсного сигнала* на время, превышающее *Выдержку времени для формирования фиксированного сигнала* и остается в этом положении до момента его ручного перевода в состояние «0».

<i>fixsig</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	0	1
---------------	-----------	----------------------	---	---

Импульсный ТС – контролируемый функцией ТС, на основании изменения которого работает функция формирования импульсных сигналов.

<i>impuls</i>	<i>R</i>	<i>дискретный</i>	0	1
---------------	----------	-------------------	---	---

Пример работы функции

Пусть ТС_ТЕСТ – «импульсный сигнал», Выдержка времени для формирования фиксированного сигнала задана равной 5 с, ФИКС_ТЕСТ – фиксированный сигнал.

Начальное состояние: ТС_ТЕСТ = 0, ФИКС_ТЕСТ = 0.

После установки (имитации появления импульсного сигнала): ТС_ТЕСТ = 1, через 5 с будет получен сигнал ФИКС_ТЕСТ, равный 1.

После восстановления сигнала ТС_ТЕСТ = 0 (имитация исчезновения импульсного сигнала). Постоянный сигнал ФИКС_ТЕСТ останется в положении «1», и будет сохранять свое положение вплоть до момента его обнуления вручную.

2.2.3.8. Редактор схемы контроля связи и Внешние источники информации

Ранее использованные в системе АРЧМ редакторы контроля связи были перенесены в разделы информационной модели:

- контроль связи с управляющими объектами (см. 2.2.3.2.9);
- контроль связи с ЦКС (см. 2.2.3.1.7.4);
- контроль связи с внешними источниками описан в настоящем разделе.

Редакторы схем контроля связи предназначены для настройки схемы (алгоритма) контроля связи с управляющими энергообъектами и внешними источниками.

Со стороны ЦКС под энергообъектами подразумеваются генерирующие энергообъекты (ЭО) и ЦС, через которые производится управление; направление на ЦС в этом случае описывается как один из объектов. Т.е. со стороны ЦКС настройка производится полностью с использованием редактора «Контроль связи с управляющими объектами» (2.2.3.2.9).

Со стороны ЦС под объектами подразумеваются генерирующие энергообъекты и ЦКС, если она управляет какими-либо энергообъектами из зоны ответственности ЦС. В этом случае настройка производится с использованием редактора «Контроль связи с управляющими объектами» (2.2.3.2.9) для генерирующих объектов и редактора «Контроль связи с ЦКС» (2.2.3.1.7.4) для ЦКС.

Под внешними источниками информации (ВИИ) подразумеваются внешние информационные системы, например, ЦС смежного ДЦ, на область регулирования которого ЭО текущей ЦС (ЦКС) АРЧМ также оказывает влияние.

Редактор «Внешние источники информации»

Для каждого источника предусмотрены три вида контроля, каждый из которых является опциональным:

- контроль телесигналов, определяющих состояние связи с источником,
- контроль сигнала контроля информационного обмена,
- контроль задержки в контуре связи.

Параметры объектов «Внешние источники информации»:

Обобщенный сигнал об исправности каналов связи – входной параметр, характеризующий исправность каналов связи с внешним источником: «1» – каналы связи исправны; «0» – неисправны.

MainChanReady	R	дискретный	0	1
---------------	---	------------	---	---

Сигнал контроля информационного обмена – входной сигнал информационного обмена, мигающий с частотой раз в секунду: значение «1» и «0» сменяются, повторяясь раз в секунду.

SigInfExchangeControl	R	дискретный	0	1
-----------------------	---	------------	---	---

Возможные ошибки в журнале АРЧМ: Превышено допустимое время необновления сигнала контроля инф. обмена

Допустимое время необновления сигнала контроля инф. обмена (входной параметр) – время, в течение которого сигнал контроля информационного обмена, принятый от ВИИ, должен сменить изменить свое значение. Если параметр равен нулю, контроль изменения сигнала не производится.

TimeDelay	R	целочисленный	0	60
-----------	---	---------------	---	----

Признак недопустимого времени необновления сигнала контроля инф. обмена – выходной параметр, сигнализирующий о не изменении сигналом контроля информационного обмена своего значения в течение допустимого времени необновления.

InfExchangeState	RW	дискретный	0	1
------------------	----	------------	---	---

Ключ использования схемы контроля задержки контуре – ключ, значение 1 которого включает функцию контроля связи по величине допустимой задержки в контуре.

LinkControl	R	дискретный	0	1
-------------	---	------------	---	---

Отраженный секундный счетчик – значение отраженного ВИИ сигнала счетчика секунд.

ReflSecCount	R	целочисленный	0	*
--------------	---	---------------	---	---

Допустимая задержка в контуре – допустимая разница между прямым и отраженным секундным счетчиком. Превышение этого времени при включенном *Ключе использования схемы контроля задержки контуре* вызовет формирование *Признака блокировки по задержке в контуре*.

MaxDelay	R	целочисленный	0	60
----------	---	---------------	---	----

Текущее значение задержки – разница между прямым и отраженным секундным счетчиком.

CurrentDelay ¹	RW	целочисленный	0	*
---------------------------	----	---------------	---	---

¹ Примечание: параметр вычисляется если: в общих параметрах системы включен общий ключ использования схемы контроля связи с объектами, возвращенный счетчик достоверен, включен ключ использования схемы контроля задержки в контуре внешнего источника

Средняя задержка в контуре (вычисляется на часовом интервале) – разница между прямым и отраженным секундным счетчиком, усредненная на часовом интервале.

<i>MiddleDelay</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	0	*
--------------------	-----------	----------------------	---	---

Признак блокировки по задержке в контуре – выходной параметр, сигнализирующий о превышении величиной текущего значения запаздывания максимально допустимого значения. Значение «1» – наличие блокировки.

<i>LinkState</i>	<i>RW</i>	<i>дискретный</i>	0	1
------------------	-----------	-------------------	---	---

Обобщенное состояние связи с внешним источником информации по всем критериям контроля – выходной параметр, характеризующий конечное состояние связи с внешним источником, формируется по принципу дизъюнкции (логическое «ИЛИ») трех параметров:

Обобщенный сигнал об исправности каналов связи;

признак блокировки по задержке в контуре;

Признак недопустимого времени необновления сигнала контроля инф. обмена.

Значение параметра: 0 – связь нормальная, 1 – связь нарушена. При этом два последних параметра учитываются после их отрицания (логическое «НЕ»).

<i>ResultLinkState</i>	<i>RW</i>	<i>дискретный</i>	0	1
------------------------	-----------	-------------------	---	---

2.2.3.9. Редактор «Параметры коррекции выработки ГЭС»

Данный редактор предназначен для конфигурирования выведенной из работы функции УМ АРЧМ «Учет выработки». Подробное описание данной функции будет приведено после ее переработки.

В настоящий момент для настройки параметров работы этой функции используются параметры, описание которых приведено ниже.

2.2.3.9.1. Параметры коррекции выработки ГЭС / Общие параметры коррекции выработки ГЭС

Параметры этого объекта являются общими.

Интервал ПБР (30 мин, 1 час, 2 часа) (обязательный входной параметр) – параметр определяет величину интервала ПБР в минутах, возможен выбор одного из двух значений 30 / 60 / 120 минут.

intervalPBR	–	целочисленный паспортный	30	60
-------------	---	-----------------------------	----	----

Величина (в часах) смещения часовой зоны относительно UTC – часовой пояс по Гринвичу (+3 для Москвы).

gmt	–	целочисленный паспортный	-12	14
-----	---	-----------------------------	-----	----

Ключ выбора способа распределения – выбор способа распределения УВ регулятора между корректируемыми ГЭС для случая, когда сумма желаемых УВ больше УВ регулятора.

KeyChoiseDistrib	RW	целочисленный	0	2
------------------	----	---------------	---	---

Число секунд с начала ПБР – число секунд с начала текущего интервала ПБР.

Tnewsec	RW	целочисленный	0	–
---------	----	---------------	---	---

Запомн. сек с начала 1970г. (для учета простоя) – Время последнего расчета коррекции. Используется для контроля длительности простоя алгоритма коррекции.

memseconds	RW	целочисленный	0	–
------------	----	---------------	---	---

Макс. время подсчета выработок за время простоя в секундах – допустимое время простоя алгоритма коррекции в секундах. При запуске с превышением этого времени требуется ввод актуального значения выработки.

prostoiCor	RW	целочисленный	0	1000
------------	----	---------------	---	------

Общий признак "Идет коррекция" – признак работы алгоритма коррекции:
0 — коррекции нет ни у одной ГЭС

1 — коррекция выполняется хотя бы для одной ГЭС.

flag_cor	RW	целочисленный	0	1
----------	----	---------------	---	---

Признак превышения времени простоя – признак превышения времени простоя для алгоритма коррекции, задаваемого в параметре *prostoiCor*. С помощью этого параметра на экранную формы УМ АРЧМ можно выводить сообщения. Для продолжения работы сообщение требуется квитиовать.

<i>bigprostoi</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	0	1
-------------------	-----------	----------------------	---	---

Таймаут контроля потока запроса планов (секунды) – выдержка времени при непоступлении (пропуске) сообщения «Я работаю» от программы запроса планов.

<i>toutPBR</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	0	100
----------------	-----------	----------------------	---	-----

Сигнал состояния агента получения планов – значение параметра соответствует одному из четырех состояний программы запроса планов:

0. Агент работает в обычном режиме;
1. пропущено несколько сообщений;
2. исходное состояние агента (не работает);
3. неудачная попытка запуска агента.

<i>AgentState</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	0	3
-------------------	-----------	----------------------	---	---

Допустимое число пропусков сообщения «Я работаю» от агента – допустимое количество пропусков сообщения для оценки состояния программы запроса планов

<i>ReactionType</i>	<i>R</i>	<i>целочисленный</i>	0	100
---------------------	----------	----------------------	---	-----

2.2.3.9.2. Параметры коррекции выработки ГЭС / Название энергообъекта с коррекцией

Желаемое приращение коррекции – желаемое изменение мощности для коррекции выработки, определяется как разность между текущей фактической мощностью и P_{new} (МВт).

<i>Pdlt</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	—*	*
-------------	-----------	-------------------	----	---

Внешний сигнал блокировки коррекции – отключение коррекции с помощью внешнего сигнала.

<i>TsBlockCor</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	0	1
-------------------	-----------	----------------------	---	---

Ссылка на NregObj таблицы ЭО (Paraobj) – паспортный параметр-ссылка, обеспечивающий привязку объекта к объекту ЭО. По этой ссылке УМ АРЧМ будет сопоставлять параметры энергообъекту.

<i>NregObj</i>	—	<i>ссылка, паспортный</i>	—	—
----------------	---	---------------------------	---	---

2.2.3.9.3. Параметры коррекции выработки ГЭС / Название энергообъекта с коррекцией / Ключи, признаки

Недостоверность расчета фактической выработки длительного простоя в расчетах – признак превышения времени простоя для алгоритма коррекции, задаваемого в параметре «Максимальное время подсчета выработки за время простоя».

<i>bigprostoi</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	0	1
-------------------	-----------	----------------------	---	---

Блиinker простоя при расчетной факт выработки ГЭС – признак принимает значение 1, в случае расчета фактической выработки по значениям мощности и при превышении времени недостоверности мощности сверх указанного в параметре «Максимально допустимое время недостоверности мощности ЭО» (объект «Расчет выработки»).

Для продолжения работы требуется ручной ввод значения фактической выработки.

<i>blinkprostoiFact</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	0	1
-------------------------	-----------	----------------------	---	---

Коррекция заблокирована из-за АОП – признак блокировки коррекции ГЭС из-за участия станции в работе АОП.

<i>BlockedFromAop</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	0	1
-----------------------	-----------	----------------------	---	---

Коррекция ЭО заблокирована по нд факт или план P или W – признак блокировки коррекции по недостоверности фактической / плановой мощности или выработки.

<i>blokCor</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	0	1
----------------	-----------	----------------------	---	---

Коррекция ЭО заблокирована на интервал коррекции по нд. сут. графика – признак блокировки расчета плановой выработки из-за недостоверности значений ПБР, поступающих из ОИК.

<i>blokCorplanT</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	0	1
---------------------	-----------	----------------------	---	---

Текущее состояние коррекции выработки – Текущее состояние коррекции выработки.

<i>corWState</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	0	4
------------------	-----------	----------------------	---	---

Направление действия коррекции совпадает с направлением действия регулятора – используется для вывода сообщения о противоположных направлениях воздействия

<i>cwAndCACodirected</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	0	1
--------------------------	-----------	----------------------	---	---

Признак полноты описателя данных опции коррекции – Признак полноты описателя данных опций коррекции. В случае не полностью описанных данных для ГЭС, коррекция для нее блокируется.

<i>dataCorall</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	0	1
-------------------	-----------	----------------------	---	---

ЭО участвует в распределении УВ регулятора в соответствии с алгоритмом коррекции – ЭО участвует в распределении УВ регулятора в соответствии с алгоритмом коррекции.

isCorrectingW	RW	целочисленный	0	1
---------------	----	---------------	---	---

Ключ разрешения коррекции ЭО – ключ разрешения коррекции ЭО. Запрещает или разрешает расчет УВ коррекции для ЭО.

KeyCor	RW	целочисленный	0	1
--------	----	---------------	---	---

Ключ ручной коррекции (игнорирования запретов) – кнопка ручной коррекции. Ручной запуск и останов коррекции, в т.ч. при вводе отклонения выработки вручную.

KeyHandCor	RW	целочисленный	0	1
------------	----	---------------	---	---

Ключ выбора источника факт. выработки – ключ выбора источника фактической выработки. Использование в работе ПО значений фактической выработки, полученных расчетным путем или поступающих из ОИК.

KeyWFactSource	RW	целочисленный	0	1
----------------	----	---------------	---	---

Признак коррекции последний прогноз до полуночи – уменьшение интервала прогноза выработки из-за приближения к границе суток.

lastProg	RW	целочисленный	0	1
----------	----	---------------	---	---

Недостоверность расчета фактической выработки из-за длительного недоустоверности мощности – признак блокировки расчета фактической выработки из-за недоустовой мощности ГЭС.

ndPobj	RW	целочисленный	0	1
--------	----	---------------	---	---

Требуется пересчет плановой выработки – используется для выдачи команды на принудительный пересчет плановой выработки с начала суток.

WPlanNeedsRecalc	RW	целочисленный	0	1
------------------	----	---------------	---	---

2.2.3.9.4. Параметры коррекции выработки ГЭС / Название энергообъекта с коррекцией / Коррекция

Коэффициент значимости (КДУ) для коррекции – назначенный коэффициент для определения доли УВ регулятора при выборе способа распределения через коэффициенты значимости (значение параметра KeyChoiceDistrib = 2).

corWKdu	R	аналоговый	0	–
---------	---	------------	---	---

Отклонение выработки, используемое в работе алгоритма коррекции (может отличаться от расчетного, если пользователь ввел отклонение вручную) – отклонение выработки с учетом введенной вручную величины отклонения выработки.

deltaW	RW	аналоговый	-500	500
--------	----	------------	------	-----

Введенная вручную величина отклонения выработки для коррекции – объем выработки, для коррекции по команде ручного запуска коррекции.

<i>deltaWManual</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	<i>—*</i>	<i>—</i>
---------------------	-----------	-------------------	-----------	----------

Порог производной текущей разницы выработки – пороговое значение производной отклонения выработки для оценки приближения фактической мощности к плановой.

<i>LdWf_plGES</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	<i>-1000</i>	<i>1000</i>
-------------------	----------	-------------------	--------------	-------------

Зона приближения к прогнозируемой желаемой мощности – точность приближения к плановой мощности.

<i>Peps</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	<i>0</i>	<i>10</i>
-------------	-----------	-------------------	----------	-----------

Желаемая фактическая мощность ЭО для выполнения коррекции – мощность, вычисляемая алгоритмом коррекции.

<i>Pnew</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	<i>0</i>	<i>10000</i>
-------------	-----------	-------------------	----------	--------------

Время прогноза в сек – используется в работе алгоритма коррекции для вычисления прогнозируемой плановой выработки.

<i>Tprognoz</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	<i>0</i>	<i>1000</i>
-----------------	-----------	----------------------	----------	-------------

Текущая фактическая выработка с начала суток, используемая в работе алгоритма коррекции – фактическая выработка, используемая в работе алгоритма коррекции.

<i>W_Fact</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	<i>0</i>	<i>50000</i>
---------------	-----------	-------------------	----------	--------------

ЗНО по допустимой часовой недовыработке – нижняя граница диапазона отклонения выработки для останова коррекции (МВт*час).

<i>ZNOWminus</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	<i>-500</i>	<i>0</i>
------------------	----------	-------------------	-------------	----------

ЗНО возврата по допустимой часовой перевыработке – верхняя граница зоны нечувствительности на останов (МВт*час).

<i>ZNOWplus</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	<i>0</i>	<i>500</i>
-----------------	----------	-------------------	----------	------------

ЗНЗ по допустимой часовой недовыработке – нижняя граница зоны нечувствительности на запуск (МВт*час).

<i>ZNZWminus</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	<i>-500</i>	<i>0</i>
------------------	----------	-------------------	-------------	----------

ЗНЗ возврата по допустимой часовой перевыработке – верхняя граница зоны нечувствительности на запуск (МВт*час).

<i>ZNZWplus</i>	<i>R</i>	<i>аналоговый</i>	<i>0</i>	<i>500</i>
-----------------	----------	-------------------	----------	------------

Плановая выработка через Tprognoz – прогнозируемая плановая выработка относительно текущего момента через интервал прогноза (МВт*час).

<i>Wp15</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	<i>0</i>	<i>1000</i>
-------------	-----------	-------------------	----------	-------------

2.2.3.9.5. Параметры коррекции выработки ГЭС / Название энергообъекта с коррекцией / Расчет выработки

Коррекция заблокирована из-за разницы фактической выработки АРЧМ и ОИК – признак блокировки коррекции из-за превышения расхождения выработок сверх максимально допустимого значения при включенном ключе контроля источников фактической выработки.

<i>blok_diffW</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	0	1
-------------------	-----------	----------------------	---	---

Скорость изменения отклонения выработки, МВт*ч/с – скорость изменения отклонения выработки, МВт*ч/с.

<i>dDeltaW</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	—*	*
----------------	-----------	-------------------	----	---

Отклонение выработки с начала текущего интервала часа (вычисление) – Отклонение выработки с начала текущего интервала часа (вычисление).

<i>deltaW_cHour</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	—*	*
---------------------	-----------	-------------------	----	---

Отклонение выработки с начала текущего интервала ПБР (вычисление) – отклонение выработки с начала текущего интервала ПБР (вычисление).

<i>deltaW_cPbr</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	—*	*
--------------------	-----------	-------------------	----	---

Отклонение выработки, рассчитанное на основе фактической и плановой выработок с начала суток, МВт*ч – отклонение выработки (МВт*час): разность между фактической и плановой выработками *Wfact* и *Wplan*.

<i>deltaWCalculated</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	-500	500
-------------------------	-----------	-------------------	------	-----

Ключ контроля источников фактической выработки – ключ контроля источников фактической выработки.

<i>KeyControlWFactDiff</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	0	1
----------------------------	-----------	----------------------	---	---

Запоминание текущей мощности – максимально допустимое время недостоверности мощности ЭО (сек).

<i>PFactNDMaxTime</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	0	300
-----------------------	-----------	-------------------	---	-----

Максимально допустимое время недостоверности мощности ЭО – счетчик времени недостоверности мощности ЭО, с.

<i>PFactNDTime</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	0	*
--------------------	-----------	----------------------	---	---

Счетчик времени недостоверности мощности ЭО, с – текущая фактическая выработка с начала текущего часа (вычисление).

<i>W_Fact_cHour</i>	<i>RW</i>	<i>целочисленный</i>	0	1000
---------------------	-----------	----------------------	---	------

Текущая фактическая выработка с начала текущего часа (вычисление) – текущая фактическая выработка с начала текущего интервала ПБР (вычисление).

<i>W_Fact_cPbr</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	0	1000
--------------------	-----------	-------------------	---	------

Текущая фактическая выработка с начала текущего интервала ПБР (вычисление) – фактическая выработка с начала суток, источник АРЧМ.

W_FactCalculated	RW	аналоговый	0	1000
------------------	----	------------	---	------

Фактическая выработка с начала суток, источник – АРЧМ, МВт*ч – плановая выработка (МВт*час) от начала суток до текущего момента. Вычисляется в ПО на основании значений ПБР.

W_Plan	RW	аналоговый	0	1000
--------	----	------------	---	------

Текущая плановая выработка с начала суток (вычисление) – вычисляемая в ПО текущая плановая выработка.

W_Plan	RW	аналоговый	0	1000
--------	----	------------	---	------

Текущая плановая выработка с начала текущего часа (вычисление) – вычисляемая в ПО плановая выработка для текущего часа.

W_Plan_cHour	RW	аналоговый	0	1000
--------------	----	------------	---	------

Текущая плановая выработка с начала текущего интервала ПБР (вычисление) – Вычисляемая в ПО плановая выработка для текущего интервала ПБР.

W_Plan_cPbr	RW	аналоговый	0	1000
-------------	----	------------	---	------

Максимально допустимое расхождение фактической выработки АРЧМ и ОИК – Превышение расхождения выработок сверх максимально допустимого значения вызовет блокировку при включенном ключе контроля.

WDiffMax	RW	аналоговый	0	1000
----------	----	------------	---	------

Текущая фактическая выработка из ОИК начиная с первой минуты (!) – Текущее значение фактической выработки с начала суток, полученное из ОИК.

WfactOIK	RW	аналоговый	0	1000
----------	----	------------	---	------

Дорасчетное значение выработки из ОИК (между обновлениями ТИ из ОИК) – входной параметр.

WfactOIKAwaiting	RW	аналоговый	0	1000
------------------	----	------------	---	------

2.2.3.9.6. Параметры коррекции выработки ГЭС / Название энергообъекта с коррекцией / Суточный план

Текущая плановая мощность – вычисляется методом линейного интерполирования отрезка прямой со значениями на концах *planT0GES* и *planT1GES*

P_Plan	RW	аналоговый	0	10000
--------	----	------------	---	-------

ПБР на начало текущего часа – значение ПБР (МВт) для ГЭС на конец предыдущего интервала.

<i>planT0GES</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	0	2000
------------------	-----------	-------------------	---	------

ПБР на конец текущего часа – значение ПБР (МВт) для ГЭС на конец текущего интервала.

<i>planT1GES</i>	<i>RW</i>	<i>аналоговый</i>	0	2000
------------------	-----------	-------------------	---	------

Идентификатор заданной суточной выработки в источнике – Идентификатор суточной выработки в БД собственного ОИК.

<i>idgenerationsrc</i>	–	<i>целочисленный паспортный</i>	–	–
------------------------	---	-------------------------------------	---	---

Идентификатор заданной суточной выработки в своей БДРВ – Идентификатор параметра в собственной БД ОИК значения заданной суточной выработки.

<i>idgenerationtrg</i>	–	<i>целочисленный паспортный</i>	–	–
------------------------	---	-------------------------------------	---	---

Идентификатор $P_{\max}$ плана в источнике – Идентификатор $P_{\max}$ ПБР в БД собственного ОИК.

<i>idPBRMaxsrc</i>	–	<i>целочисленный паспортный</i>	–	–
--------------------	---	-------------------------------------	---	---

Идентификатор $P_{\max}$ плана в своей БДРВ – Идентификатор параметра в собственной БД ОИК для хранения полученных из внешнего ОИК максимального значения ПБР ЭО.

<i>idPBRMaxtrg</i>	–	<i>целочисленный паспортный</i>	–	–
--------------------	---	-------------------------------------	---	---

Идентификатор $P_{\min}$ плана в источнике – Идентификатор $P_{\min}$ ПБР в БД собственного ОИК.

<i>idPBRMinsrc</i>	–	<i>целочисленный паспортный</i>	–	–
--------------------	---	-------------------------------------	---	---

Идентификатор $P_{\min}$ плана в своей БДРВ – Идентификатор параметра в собственной БД ОИК для хранения полученного из внешнего ОИК минимального значения ПБР ЭО.

<i>idPBRMintrg</i>	–	<i>целочисленный паспортный</i>	–	–
--------------------	---	-------------------------------------	---	---

Идентификатор плана в источнике – Идентификатор ПБР в БД собственного ОИК.

<i>idsrc</i>	–	<i>целочисленный паспортный</i>	–	–
--------------	---	-------------------------------------	---	---

Идентификатор плана в своей БДРВ – Идентификатор параметра в собственной БД ОИК для хранения полученных из внешнего ОИК суточных планов ПБР.

<i>idtrg</i>	–	<i>целочисленный паспортный</i>	–	–
--------------	---	-------------------------------------	---	---

Выбор источника данных для *idgenerationsrc*. Выбор источника данных для *idPBRMaxsrc* – Ключ, задающий выбор активного источника планов.

<i>NCIgenerationsrc</i>	–	<i>целочисленный паспортный</i>	–	–
-------------------------	---	-------------------------------------	---	---

Выбор источника данных для *idPBRMinsrc* – Ключ, задающий выбор активного источника планов.

<i>NCIPBRMinsrc</i>	–	<i>целочисленный паспортный</i>	–	–
---------------------	---	-------------------------------------	---	---

Выбор источника данных для *idsrc* – Ключ, задающий выбор активного источника планов.

<i>NCIsrsrc</i>	–	<i>целочисленный паспортный</i>	–	–
-----------------	---	-------------------------------------	---	---

3. СОСТАВ ИНФОРМАЦИИ ОБМЕНА ЭО-ЦКС–ЭО-ЦС

ЦС (ЦКС) АРЧМ представляет собой многоуровневую систему управления: ЦКС АРЧМ ЕЭС, ЦС АРЧМ ОЭС, объекты управления. Объектами управления для ЦС АРЧМ (ЭО-ЦС) являются ГЭС, энергоблоки ТЭС, ВПТ. Объектами управления для ЦКС (ЭО-ЦКС) могут быть ГЭС и энергоблоки непосредственного подчинения, а также объекты удаленного управления: ГЭС и ТЭС, являющиеся объектами управления ЦС АРЧМ, и весь ЦС АРЧМ в качестве единого объекта. Предусмотрено два основных вида взаимодействия ЦКС и ЦС: централизованное и иерархическое.

- (вариант 1) Централизованное управление. ЭО-ЦС могут участвовать в качестве объекта управления как для ЦС АРЧМ ОЭС, так и для ЦКС АРЧМ ЕЭС, но с приоритетом АОП ОЭС во всех режимах его работы: нахождения в зоне минимального запаса, срабатывания и возврата. Когда ЭО-ЦС должен для участия в удаленном управлении действовать в одну сторону (загружаться, либо разгружаться), а для участия в ликвидации возникшей перегрузки внутреннего сечения ОЭС, контролируемого АОП, либо во избежание выхода из зоны минимального запаса в зону перегрузки, этот объект должен действовать в противоположную сторону, то такой ЭО-ЦС исключается из удаленного управления. При работающем Регуляторе ЦС АРЧМ в режиме АРПЧ допускается, чтобы часть ЭО могла работать под управлением ЦКС АРЧМ. В этом случае не должно происходить одновременного воздействия на один и тот же энергообъект двух регуляторов: при подключении ЭО на централизованное управление, воздействие на этот объект от регулятора ЦС АРЧМ исключается, а уставка регулятора АРПЧ ЦС АРЧМ опционально корректируется на величину суммарного задания ЦКС АРЧМ.

Разновидность такого варианта – работа ЦС АРЧМ без регулятора – осуществляется отключением ключа Регулятора ЦС АРЧМ.

- (вариант 2) Иерархическое управление. Это означает участие управляемой ОЭС (ЦС АРЧМ данной ОЭС работает с включенным регулятором в режиме АРПЧ) как единого объекта регулирования. При этом ЦС АРЧМ ОЭС передает вверх в ЦКС АРЧМ состояние готовности, сигнал наличия регулировочных диапазонов на загрузку и разгрузку и величины суммарных регулировочных диапазонов всех регулирующих ЭО на загрузку и разгрузку, а воздействие от ЦКС АРЧМ на этот единый объект должно корректировать уставку Регулятора ОЭС (опционально).

- (вариант 3) Предусмотрена разновидность варианта иерархического управления – групповое регулирование, при котором регулятор АРПЧ в ЦС АРЧМ не включен в работу. Воздействие от ЦКС АРЧМ направляется на все объекты ЦС АРЧМ, как и в варианте 2. В этом случае задание ЦКС АРЧМ должно распределяться в ЦС АРЧМ между объектами регулирования данной ОЭС в соответствии с заданной группой индивидуальных КДУ, не обязательно совпадающей с КДУ для регулятора

АРПЧ уровня ЦС АРЧМ. При этом приоритет АОП ОЭС обеспечивается стандартным для АРЧМ способом.

Вариант удаленного управления производится при конфигурировании АРЧМ на уровне ЦС АРЧМ ключом *Ncase* (см. 2.2.3.1.5). Ключ имеет четыре позиции:

- 0 – нет удаленного управления;
- 1 – централизованное управление;
- 2 – иерархическое управление;
- 3 – иерархическое групповое.

Для ЦКС АРЧМ все ЭО равноправны. Для всех объектов как прямого, так и удаленного управления принят однотипный состав информации о возможности участия в управлении, а величина воздействия определяется в соответствии с заданными КДУ.

Обозначения:

- ЭО – объект управления;
- ЭО-ЦС – объект управления уровня ЦС АРЧМ;
- ЭО-ЦКС – объект управления уровня ЦКС АРЧМ;
- ЭО-ЦС-ОЭС объект управления ЦС АРЧМ как единый объект.

Состав параметров обмена ЦКС АРЧМ – ЦС АРЧМ для удаленного управления.

3. От ЦКС АРЧМ в ЦС АРЧМ:

- ТС команда на включение ЭО-ЦС (ЭО-ЦС-ОЭС);
- ТС команда на отключение ЭО-ЦС (ЭО-ЦС-ОЭС);
- Вторичное задание на ЭО-ЦС (ЭО-ЦС-ОЭС);
- Время ЦКС АРЧМ для контроля тракта связи ЦКС – ЦС

4. От ЦС АРЧМ к ЦКС АРЧМ:

- ТС «Централизованный»;
- ТИ Величины регулировочных диапазонов на загрузку(разгрузку);
- ТС исчерпания регулировочных диапазонов на загрузку(разгрузку);
- Выход ЗВМ;
- ТС «Предварительно централизованный» ЭО-ЦС (ЭО-ЦС-ОЭС);
- Допустимая максимальная скорость изменения задания;
- Сигнал контроля информационного обмена ЦС АРЧМ–ЦКС АРЧМ;
- Сигнал «объект блокирован» ЭО–ЦС (аналог блокировки ЗВМ);
- ретрансляция состояния канала САУМ (ГРАМ)– Терминал АРЧМ;
- состояние канала управления ЦС АРЧМ–ЭО-ЦС;
- Время для контроля тракта связи ЭО–ЦКС–ЭО–ЦС(ЭО–ЦС–ОЭС)
- Вторичное задание ЦС АРЧМ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

10. Программа для ЭВМ «Управляющий модуль автоматического регулирования частоты и перетоков мощности» (УМ АРЧМ) версии 1.0. Общее описание системы.
11. Программа для ЭВМ «Управляющий модуль автоматического регулирования частоты и перетоков мощности» (УМ АРЧМ) версии 1.0. Руководство администратора системы.
12. Программа для ЭВМ «Управляющий модуль автоматического регулирования частоты и перетоков мощности» (УМ АРЧМ) версии 1.0. Руководство разработчика системы.
13. ПРОГРАММНАЯ ПЛАТФОРМА «SCADA-R». Руководство оператора. 46865053.00012-01 34.
14. Программа для ЭВМ «Управляющий модуль автоматического регулирования частоты и перетоков мощности» (УМ АРЧМ) версии 1.021. Инструкция по установке.
15. Общие технические требования для подключения ГЭС к системе доведения задания плановой мощности через каналы связи ГРАМ ЦС (ЦКС) АРЧМ. 2019 г.
16. Типовые технические требования для подключения ветровых и солнечных электростанций к ЦС АРЧМ от 22 сентября 2021 г.
17. Нормы участия энергоблоков тепловых электростанций в нормированном первичном регулировании частоты и автоматическом вторичном регулировании частоты и перетоков активной мощности». Стандарт ОАО «СО ЕЭС» (СТО 59012820.27.100.002-2013). 2020 г.