|  |  |
| --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Заместитель Председателя  Правления АО «СО ЕЭС»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ф.Ю. Опадчий  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | УТВЕРЖДАЮ  Заместитель Председателя  Правления АО «СО ЕЭС»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.А. Павлушко  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. |

**ТРЕБОВАНИЯ К ДИСТАНЦИОННОМУ УПРАВЛЕНИЮ АКТИВНОЙ МОЩНОСТЬЮ ГЕНЕРИРУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ**

**В ЧАСТИ ДОВЕДЕНИЯ ЗАДАНИЙ ПЛАНОВОЙ МОЩНОСТИ**

Москва 2021

Оглавление

[1 Общие положения 3](#_Toc57817962)

[2 Нормативные ссылки 3](#_Toc57817963)

[3 Термины, определения и сокращения 4](#_Toc57817964)

[4 Общие требования к организации дистанционного управления активной мощностью генерирующего оборудования ТЭС 5](#_Toc57817965)

[5 Функциональные требования к программно-техническим средствам ТЭС для осуществления ДУ 6](#_Toc57817966)

[6 Технические требования к АСЭ СДПМ 8](#_Toc57817975)

[7 Требования к человеко-машинному интерфейсу 9](#_Toc57817976)

[8 Порядок формирования и состав плановых ДГ 9](#_Toc57817978)

[9 Процедуры передачи и получения плановых ДГ 10](#_Toc57817979)

[10 Требования к внедрению и проверке ДУ 16](#_Toc57817980)

[Приложение 1 18](#_Toc57817981)

# Общие положения

Настоящие Требования к дистанционному управлению активной мощностью генерирующего оборудования тепловых электростанций в части доведения заданий плановой мощности (далее – Требования) предназначены для организации дистанционного управления активной мощностью генерирующего оборудования тепловых электростанций из диспетчерских центров субъекта оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике.

Требования определяют:

* условия реализации дистанционного управления активной мощностью генерирующего оборудования тепловых электростанций;
* функциональные и технические требования к программно-техническим средствам тепловых электростанций для осуществления дистанционного управления активной мощностью генерирующего оборудования;
* порядок осуществления дистанционного управления активной мощностью генерирующего оборудования тепловых электростанций;
* порядок внедрения и проверки дистанционного управления активной мощностью генерирующего оборудования тепловых электростанций.

Требования не регламентируют порядок отдачи команд дистанционного управления диспетчерским персоналом субъекта оперативно-диспетчерского управления, а также порядок и последовательность выполнения переключений в электроустановках.

Требования не распространяются на порядок осуществления дистанционного управления оборудованием и устройствами релейной защиты и автоматики тепловых электростанций.

Требования предназначены для АО «СО ЕЭС», организаций, являющихся собственниками или иными законными владельцами тепловых электростанций; организаций, осуществляющих деятельность по проектированию, разработке, модернизации и внедрению программных и технических средств, обеспечивающих автоматическое доведение до электростанции плановых диспетчерских графиков.

# Нормативные ссылки

* 1. В настоящих Требованиях использованы нормативные ссылки на следующие документы:
* ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 «Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 104. Доступ к сети для ГОСТ Р МЭК 870-5-101 с использованием стандартных транспортных профилей».
* ГОСТ Р 58604-2019 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Тепловые электрические станции. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Условия создания. Нормы и требования.
  1. При применении настоящих Требований целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и иных документов, указанных в пункте 2.1 настоящих Требований. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при применении Требований следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

# Термины, определения и сокращения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Групповой объект управления (ГОУ)** | – | совокупность объектов управления, соответствующих не более чем одной группе точек поставки генерации, зарегистрированной на оптовом рынке электроэнергии (мощности), оперативный персонал которых по команде или с разрешения диспетчерского персонала субъекта оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике может изменить нагрузку активной мощности; |
| **плановый диспетчерский график (плановый ДГ)** | – | последовательные во времени значения, определяющие на момент окончания каждого часа заданное для каждого ГОУ значение активной мощности, являющиеся результатом расчета ПБР (ППБР); |
| **ДЦ** | – | диспетчерский центр субъекта оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике; |
| **КС** | – | контрольная сумма; |
| **НСС** | – | начальник смены станции — оперативный персонал электростанции, ответственный за получение и исполнение плановых ДГ; |
| **ПБР** | – | план балансирующего рынка; |
| **ПМИ** | – | программа и методика испытаний; |
| **ПО** | – | программное обеспечение; |
| **ППБР** | – | предварительный план балансирующего рынка; |
| **СДПМ** | – | система доведения заданий плановой мощности; |
| **ТИ** | – | телеизмерение; |
| **ТС** | – | телесигнал; |
| **ТЭС** | – | тепловая электростанция; |
| **IP** | – | Internet Protocol (межсетевой протокол); |
| **QoS** | – | Quality of Service (качество обслуживания); |
| **TCP** | – | Transmission Control Protocol (протокол управления передачей данных). |

# Общие требования к организации дистанционного управления активной мощностью генерирующего оборудования ТЭС

* 1. В целях обеспечения управления технологическим режимом работы объектов генерации участников оптового рынка электроэнергии и мощности ДЦ формируются плановые ДГ с определением задания величины активной мощности на момент окончания каждого часа в отношении каждого ГОУ.
  2. Целью дистанционного управления активной мощностью генерирующего оборудования ТЭС (далее – ДУ) из ДЦ является автоматизация следующих процессов:

1. доведение плановых ДГ до ТЭС по каналам связи и передачи телеметрической информации;
2. распределение плановых ДГ между генерирующим оборудованием ТЭС;
3. исполнение плановых ДГ.

Процесс доведения плановых ДГ до ТЭС должен осуществляться с использованием СДПМ, включающей в себя два уровня реализации:

Уровень ДЦ: СДПМ с функциями передачи плановых ДГ (далее – СДПМ ДЦ) в направлении ТЭС;

Уровень ТЭС: адаптер связи электростанции с СДПМ с функциями приема, проверки, обработки и распределения плановых ДГ между генерирующим оборудованием ТЭС (далее – АСЭ СДПМ), а также с функциями взаимодействия с АСУ ТП и поддержки интерфейса НСС. Функционал АСЭ СДПМ может быть реализован в составе АСУ ТП электростанции или в отдельном устройстве.

Для реализации ДУ на ТЭС должны быть выполнены следующие предварительные мероприятия:

* введена в эксплуатацию АСУ ТП, соответствующая ГОСТ Р 58604-2019;
* введен в эксплуатацию АСЭ СДПМ;
* организован информационный обмен между АСЭ СДПМ и СДПМ ДЦ, в операционной зоне которого находится ТЭС;
* определен состав генерирующего оборудования с возможностью поддержания заданной нагрузки в соответствии с величинами плановых ДГ, получаемых в АСЭ СДПМ.

# Функциональные требования к программно-техническим средствам ТЭС для осуществления ДУ

АСЭ СДПМ должен обеспечивать прием планового ДГ из СДПМ ДЦ.

Функционал АСЭ СДПМ в отношении генерирующего оборудования ТЭС должен обеспечивать два режима работы по плановым ДГ: автоматический и автоматизированный.

Автоматический режим характеризуется автоматическим распределением активной мощности между генерирующим оборудованием ТЭС (ГОУ) в соответствии с полученным плановым ДГ.

Автоматизированный режим характеризуется участием НСС в распределении активной мощности между генерирующим оборудованием ТЭС (ГОУ) в соответствии с полученным плановым ДГ.

Исполнение планового ДГ должно осуществляться АСУ ТП ТЭС. При этом функционал АСУ ТП должен обеспечивать возможность корректировки НСС посредством ручного ввода графика нагрузки генерирующего оборудования ТЭС при необходимости отклонения от планового ДГ. Допускается реализация указанного функционала в АСЭ СДПМ.

АСЭ СДПМ должен обеспечивать информационный обмен с СДПМ ДЦ в соответствии с разделом 9.5 настоящих Требований.

АСЭ СДПМ должен обеспечивать регистрацию и архивирование следующей информации и событий:

* информации по всем получаемым плановым ДГ, в том числе: факт получения/неполучения плановых ДГ, значения плановых ДГ, результат проверки, факт подтверждения, КС;
* действия НСС: по переключению режимов работы по плановому ДГ (автоматический/автоматизированный), по корректировке графика нагрузки генерирующего оборудования ТЭС, отличного от полученных значений планового ДГ, квитирование сигнализации при доведении планового ДГ;
* сигнализации, формируемой АСЭ СДПМ в соответствии с требованиями подраздела 9.4 настоящих Требований.

Время хранения архивной информации в АСЭ СДПМ должно быть не менее 12 месяцев.

АСЭ СДПМ должен обеспечивать возможность формирования запроса на получение планового ДГ из ДЦ в произвольный момент времени.

АСЭ СДПМ должен обеспечивать автоматическое восстановление работоспособности ДУ при нештатных ситуациях (полной потере информационного обмена с ДЦ, отключении электропитания АСЭ СДПМ, программных сбоях задач прикладного уровня АСЭ СДПМ и иных), в том числе:

* восстановление информационного обмена с ДЦ для целей ДУ при восстановлении работоспособности АСЭ СДПМ и/или информационного обмена, каналов связи с ДЦ;
* запрос актуального планового ДГ из ДЦ.

Должны быть реализованы меры по информационной безопасности в АСЭ СДПМ ТЭС и в сегментах сетей, взаимодействующих с АСЭ СДПМ:

* ограничение программной среды, установка и (или) запуск в автоматизированной системе, где реализовано ДУ, только разрешенного к использованию программного обеспечения, или исключение возможности установки и (или) запуска в системе, где реализовано ДУ, запрещенного к использованию программного обеспечения;
* целостность информации и автоматизированной системы управления, в которой реализовано ДУ. Обеспечение целостности информации автоматизированной системы управления должно достигаться за счет обнаружения фактов несанкционированного нарушения целостности автоматизированной системы управления и содержащихся в ней данных, а также возможности восстановления ДУ, реализованного в автоматизированной системе управления;
* межсетевое экранирование;
* персонифицированный доступ к АСЭ СДПМ;
* антивирусная защита с регулярно обновляемой базой данных сигнатур.

Компонентный состав ПО АСЭ СДПМ для доведения планового ДГ:

* + 1. Для реализации доведения плановых ДГ в ПО АСЭ СДПМ должны присутствовать следующие функциональные компоненты:
* модуль связи с СДПМ ДЦ;
* компонент получения плановых ДГ.
  + 1. Модуль связи ПО АСЭ СДПМ с СДПМ ДЦ должен обеспечивать:

1) Информационный обмен с СДПМ ДЦ в части:

* получения из ДЦ сообщений, содержащих плановые ДГ;
* передачи в ДЦ сообщений, содержащих ответ на полученный плановый ДГ;
* передачи в ДЦ сообщений, содержащих запрос на получение планового ДГ;
* передачи в ДЦ дополнительной информации.

2) Контроль и сигнализацию о состоянии связи АСЭ СДПМ – СДПМ ДЦ.

* + 1. Компонент получения плановых ДГ должен обеспечивать:
* проверку целостности и атрибутов полученного планового ДГ в соответствии с положениями раздела 8 и п. 9.3 настоящих Требований;
* формирование ответа на полученный плановый ДГ: подтверждение приема планового ДГ;
* формирование запроса на получение планового ДГ;
* отправку принятого планового ДГ в смежные информационные системы ТЭС для хранения, отображения и использования.

# Технические требования к АСЭ СДПМ

* 1. АСЭ СДПМ должен состоять из двух идентичных комплектов программно-технических средств, работающих в дублированном режиме.
  2. Техническое, программное, математическое, лингвистическое обеспечение АСЭ СДПМ должно обеспечивать выполнение всех функциональных требований, приведенных в разделе 5 настоящих Требований.
  3. Должна быть предусмотрена возможность резервного копирования информации с использованием стандартных программ и аппаратных средств, входящих в состав АСЭ СДПМ.
  4. Должна быть обеспечена синхронизация системного времени АСЭ СДПМ с всемирным координированным временем с точностью не хуже 100 мс.

# Требования к человеко-машинному интерфейсу

* 1. Управление функциями доведения плановых ДГ в АСЭ СДПМ может осуществляться через человеко-машинный интерфейс смежных информационных систем ТЭС. На экранных формах НСС должны отображаться, как минимум:

1. последний полученный плановый ДГ;
2. фактическая нагрузка каждого ГОУ ТЭС.
   1. Организация интерфейса НСС в отношении информации, передаваемой/получаемой АСЭ СДПМ, и формы отображения плановых ДГ определяются субъектом электроэнергетики – владельцем ТЭС самостоятельно. При этом интерфейс НСС должен обеспечивать:
      * + отображение сигнализации в соответствии с п. 9.4 настоящих Требований;
        + возможность формирования внеочередного запроса на получение плановых ДГ в произвольный момент времени.

# Порядок формирования и состав плановых ДГ

* 1. Плановый ДГ формируется в ДЦ для каждого ГОУ в составе одной ТЭС по всем часам операционных суток.
  2. Плановый ДГ формируется в виде набора из 28 значений, содержащих 24 значения задания мощности на конец каждого часа, три атрибута в составе каждого набора: «Уникальный идентификатор планового ДГ», «Дата действия планового ДГ», «Идентификатор ГОУ для исполнения планового ДГ», а также значение КС набора.
  3. Значение атрибута «Уникальный идентификатор планового ДГ» должно отличаться для каждой очередной отправки планового ДГ, в том числе в случае повторной отправки планового ДГ. Значение идентификатора может быть любым из множества натуральных чисел и является служебным сигналом, не выводимым в интерфейс пользователя.
  4. Значение атрибута «Дата действия планового ДГ» при приёме-передаче и обработке в АСЭ СДПМ должно содержать дату операционных суток, на которые передается плановый ДГ в виде целого десятичного числа в формате «ддммгг», например, «120620» для 12 июня 2020 года, или «061220» для 6 декабря 2020 года.
  5. Значение атрибута «Идентификатор ГОУ для исполнения планового ДГ» при приёме-передаче и обработке в АСЭ СДПМ должно содержать идентификационный номер ГОУ.
  6. КС содержит контрольную сумму набора планового ДГ для обеспечения его целостности и является последним параметром в отправленном наборе планового ДГ.
  7. Структура набора планового ДГ в составе одного информационного сообщения следующая:

1. «Идентификатор ГОУ для исполнения планового ДГ»
2. «Дата действия планового ДГ»
3. «Уникальный идентификатор планового ДГ»
4. «Задание плановой мощности» (24 параметра)
5. «Контрольная сумма планового ДГ».

# Процедуры передачи и получения плановых ДГ

* 1. Передача плановых ДГ из СДПМ ДЦ в АСЭ СДПМ должна осуществляться в двух режимах:

1. Доведение планового ДГ по событию акцепта планового ДГ, при котором СДПМ ДЦ инициирует передачу на ТЭС новых значений планового ДГ после формирования планового ДГ.
2. Доведение планового ДГ по запросу от ТЭС, при котором инициатором передачи планового ДГ выступает АСЭ СДПМ, а СДПМ ДЦ осуществляет передачу планового ДГ, актуального на момент получения запроса.
   1. Диаграмма процесса доведения плановых ДГ до ТЭС приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Диаграмма процесса доведения плановых ДГ до ТЭС

* + 1. СДПМ ДЦ контролирует передачу планового ДГ и, в случае его неуспешной отправки, осуществляет повторную отправку всего набора.
    2. АСЭ СДПМ должен обеспечивать формирование и отправку сообщения «Готовность к получению планового ДГ»: значения ТС «1» или «0».
    3. Полученный плановый ДГ должен относиться на текущие/следующие операционные сутки в зависимости от текущей даты и значения атрибута «Дата действия планового ДГ». При несовпадении даты действия планового ДГ с датой текущих или следующих суток, АСЭ СДПМ должен автоматически отправлять в СДПМ ДЦ сообщение «Код ошибки планового ДГ» в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

| **Значение ТИ**  **«Код ошибки планового ДГ»** | **Значение** |
| --- | --- |
| 1 | КС планового ДГ не совпала |
| 2 | Некорректная дата действия планового ДГ |
| 3 | Некорректный идентификатор ГОУ |

* + 1. АСЭ СДПМ должен обеспечивать формирование и отправку сообщения «Запрос планового ДГ»:

1. автоматически при неполучении планового ДГ в определенное время (настройки таймера устанавливаются в соответствии с действующим регламентом расчёта плановых ДГ и заданной в СДПМ ДЦ периодичностью отправки плановых ДГ);
2. по запросу НСС.
   * 1. Сообщение «Запрос планового ДГ» должно формироваться в виде импульса: при формировании запроса ТС должен изменить свое значение на «1» в течение 10 секунд, затем сброситься в «0».
     2. В АСЭ СДПМ должен быть реализован контроль актуальности планового ДГ для следующего часа.
     3. В начале каждого часа в АСЭ СДПМ должен сбрасываться признак актуальности ПДГ для следующего часа.
     4. Актуальность планового ДГ для следующего часа должна устанавливаться в случае получения планового ДГ на текущие операционные сутки по событию акцепта планового ДГ. Поскольку факт акцепта или не акцепта ПБР гарантированно должен быть определен за 10 минут до начала нового часа, доведение планового ДГ по запросу от АСЭ СДПМ не должно влиять на признак актуальности планового ДГ для следующего часа.
     5. За 10 минут до начала нового часа АСЭ СДПМ должен проверять признак актуальности планового ДГ для следующего часа, и в случае её отсутствия - формировать запрос планового ДГ.
     6. Если за 5 минут до начала нового часа признак актуальности планового ДГ для следующего часа отсутствует, АСЭ СДПМ должен формировать предупредительную сигнализацию в соответствии с разделом 9.4 настоящих Требований.

**Проверка планового ДГ в АСЭ СДПМ**

* + 1. В АСЭ СДПМ должна быть реализована автоматическая проверка на целостность пришедших значений планового ДГ путем проверки совпадения КС в составе планового ДГ и КС, рассчитанной в АСЭ СДПМ. Проверка должна осуществляться по факту получения каждого планового ДГ (после получения полного набора информационного сообщения планового ДГ). Триггером для запуска проверки является получение значения «Контрольная сумма планового ДГ».
    2. Сравнение контрольных сумм должно осуществляться с точностью ε, задаваемой по согласованию сторон, но не менее 5 знаков после запятой (значение по умолчанию 10-6):

где — контрольная сумма планового ДГ, рассчитанная в СДПМ ДЦ,  — контрольная сумма планового ДГ, рассчитанная в АСЭ СДПМ.

* + 1. После проверки на целостность и при её положительном результате в АСЭ СДПМ должна быть реализована автоматическая проверка атрибутов планового ДГ:

1. корректности даты действия планового ДГ;
2. корректности идентификатора ГОУ;
3. корректности уникального идентификатора планового ДГ.
   * 1. В случае некорректности одного из атрибутов или получения недопустимых значений планового ДГ АСЭ СДПМ должен автоматически отправить в направлении СДПМ ДЦ сообщение «Код ошибки планового ДГ» со значением в соответствии с п. 9.2.3.
     2. При положительном результате проверки целостности и исполнимости планового ДГ, АСЭ СДПМ должен автоматически формировать и передавать в направлении СДПМ ДЦ сообщение «КС планового ДГ, рассчитанная в АСЭ СДПМ», а также формировать соответствующую сигнализацию для НСС.
     3. АСЭ СДПМ должен обеспечивать передачу в СДПМ ДЦ сообщений «КС планового ДГ, рассчитанная в АСЭ СДПМ», «Код ошибки планового ДГ» строго после отправки в СДПМ ДЦ квитанции о получении сообщений с контрольной суммой планового ДГ.

**Требования к сигнализации**

* + 1. АСЭ СДПМ должен обеспечивать формирование и представление НСС следующей сигнализации:
       - информационная сигнализация, предназначенная для оповещения НСС о наступлении соответствующего события, при которой не требуется вмешательства НСС в работу АСЭ СДПМ;
       - предупредительная сигнализация, при которой сохраняется работоспособность АСЭ СДПМ, но требуется выполнение НСС действий, предусмотренных соответствующими регламентами и инструкциями;
       - аварийная сигнализация, при которой выполнение АСЭ СДПМ своих функций невозможно.
    2. В Таблице 2 представлен минимальный перечень событий и сигнализации, подлежащий реализации в АСЭ СДПМ. При реализации конкретных проектов ДУ указанный перечень может быть изменен с учетом принятых технических решений.

Таблица 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Событие** | **Сигнализация** |
| **информационная сигнализация** | | |
|  | Получение планового ДГ от СДПМ ДЦ (при положительном результате проверки КС и атрибутов) | Получен новый плановый ДГ от СДПМ ДЦ |
|  | Переключение режима работы АСЭ СДПМ | Текущий режим работы АСЭ СДПМ: автоматический / автоматизированный |
|  | Корректировка графика нагрузки генерирующего оборудования НСС | Ручной ввод значений графика нагрузки генерирующего оборудования |
| **предупредительная сигнализация** | | |
|  | Неуспешная проверка КС и атрибутов планового ДГ | Недопустимый плановый ДГ |
|  | Контроль актуальности планового ДГ для следующего часа | Отсутствие актуального планового ДГ для следующего часа |
|  | Контроль получения планового ДГ в срок, установленный действующим регламентом расчёта плановых ДГ и соответствующий заданной в СДПМ ДЦ периодичности отправки плановых ДГ | Плановый ДГ не получен |
|  | Пропадание одного канала связи с СДПМ ДЦ | Отсутствует один канал связи с СДПМ ДЦ |
| **аварийная сигнализация** | | |
|  | Отсутствие связи с СДПМ ДЦ | Неисправность каналов связи с СДПМ ДЦ |
|  | Неработоспособность АСЭ СДПМ | Отказ АСЭ СДПМ |

**Организация информационного обмена**

* + 1. Информационный обмен для осуществления ДУ из ДЦ должен осуществляться по каналам передачи данных, организуемым в цифровых каналах связи между ТЭС и ДЦ, и предназначенным для обмена телеинформацией.
    2. Цифровые каналы связи могут быть организованы как в технологических сетях с временным разделением каналов, так и в сетях с пакетной коммутацией.
    3. Каналы связи должны обеспечивать время передачи данных не более 1 (одной) секунды без учета времени ее обработки в АСЭ СДПМ.
    4. При передаче команд ДУ по сетям с пакетной коммутацией, приоритет (уровень обслуживания) трафика ДУ должен гарантироваться механизмами QoS с параметрами не хуже следующих: круговая задержка не более 160 мс, потери IP пакетов не более 1%, гарантированная полоса пропускания не менее 64 кбит/с. Приоритет передачи команд ДУ над другими информационными сигналами в каналах передачи данных обеспечивается на уровне протокола прикладного уровня.
    5. Независимо от способа организации цифровых каналов связи каналы передачи данных при реализации ДУ организуются в стеке протокола TCP/IP.
    6. Для передачи команд ДУ должен использоваться протокол передачи ГОСТ Р МЭК 60870-5-104. Настройки протокола передачи должны быть выполнены в соответствии с согласованным с ДЦ формуляром согласования приема/передачи данных (приложение 1).
    7. При необходимости, информационный обмен, связанный с передачей плановых ДГ, может осуществляться с использованием портов TCP, отличных от стандартных портов, используемых для передачи информации по протоколу МЭК 60870-5-104.
    8. Для идентификации источника ДУ могут использоваться IP-адрес и номер TCP-порта оборудования, используемого для передачи команд ДУ из ДЦ, и иные способы, согласованные ДЦ.
    9. Передача планового ДГ осуществляется серией команд уставок в направлении ТЭС. Серия команд уставок заканчивается значением контрольной суммы.
    10. Для ТЭС прием команды уставки с контрольной суммой означает окончание серии команд с плановым ДГ.
    11. Должен быть обеспечен постоянный контроль доступности каналов связи и оборудования приема-передачи команд ДУ как со стороны СДПМ ДЦ, так и со стороны АСЭ СДПМ.
    12. Каждый комплект АСЭ СДПМ должен обеспечивать поддержку информационного обмена с СДПМ ДЦ одновременно по двум активным соединениям по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 по разным каналам связи.

# Требования к внедрению и проверке ДУ

**Порядок внедрения ДУ**

* + 1. Для каждой ТЭС, в отношении которой принято решение о внедрении ДУ, должен быть разработан совместный план-график реализации ДУ (далее – совместный план-график), утверждаемый субъектом электроэнергетики – владельцем ТЭС и ДЦ, и включающий мероприятия по:
* разработке, согласованию с ДЦ и утверждению задания на проектирование и проектной документации на создание АСЭ СДПМ для осуществления ДУ из ДЦ;
* реализации проекта создания АСЭ СДПМ для осуществления ДУ из ДЦ;
* подготовке проектов инструктивных и организационных документов, требующих корректировки с учетом осуществления ДУ из ДЦ;
* разработке и реализации решений по информационной безопасности для осуществления ДУ из ДЦ;
* организации информационного обмена с ДЦ;
* разработке и утверждению ПМИ для проверки ДУ из ДЦ;
* проведению проверки ДУ из ДЦ;
* проведению обучения оперативного и диспетчерского персонала;
* выпуску организационно-распорядительных документов о начале выполнения ДУ из ДЦ.

**Требования к проведению проверки ДУ**

* + 1. Проверка ДУ должна производиться по ПМИ ДУ.
    2. Для проверки реализации ДУ субъектом электроэнергетики – владельцем ТЭС совместно с ДЦ разрабатывается ПМИ ДУ из ДЦ.
    3. ПМИ ДУ согласовывается главным диспетчером ДЦ и утверждается главным инженером (техническим руководителем) субъекта электроэнергетики – владельца ТЭС.
    4. ПМИ ДУ должна содержать:

1. Наименование и дату утверждения.
2. Цель проверки.
3. Диспетчерское наименование электростанции, на которой происходит проверка готовности ДУ из ДЦ.
4. Исходную схему электростанции (состав генерирующего оборудования) и условия выполнения проверки.
5. Организационные мероприятия по подготовке к выполнению проверки ДУ из ДЦ.
6. Основные проверочные операции ДУ из ДЦ.
7. Организационные мероприятия по окончанию проверки ДУ из ДЦ.
8. Действия оперативного персонала при нештатных ситуациях.
9. Список персонала, участвующего в проверке.
   * 1. Проверка ДУ должна осуществляться в три этапа:
10. Проверка информационного обмена между ДЦ и ТЭС.
11. Проверка прохождения плановых ДГ из СДПМ ДЦ в АСЭ СДПМ без воздействия на генерирующее оборудование ТЭС.
12. Проверка ДУ с воздействием на генерирующее оборудование ТЭС.
    * 1. По итогам проверки должны быть оформлены протокол испытаний и акт испытаний с заключением о возможности ввода ДУ в эксплуатацию.

# Приложение 1

**ТИПОВОЙ ФОРМУЛЯР**

**согласования приёма/передачи данных**

**между АСЭ СДПМ и СДПМ ДЦ**

**по протоколу МЭК 60870-5-104**

Выбранные параметры обозначаются в белых прямоугольниках следующим образом:

|  |  |
| --- | --- |
|  | Функция или ASDU не используется |
|  |
| X | Функция или ASDU используется, как указано в настоящем стандарте (по умолчанию) |
|  |
|  |  |
| R | Функция или ASDU используется в обратном режиме |
|  |
| B | Функция или ASDU используется в стандартном и обратном режиме |

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

**1. Система или устройство**

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

|  |  |
| --- | --- |
|  | Определение системы |
|  |  |
| X | Определение контролирующей станции (первичный — master) |
|  |
| X | Определение контролируемой станции (вторичный — slave) |

**2. Конфигурация сети**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | ~~Точка-точка~~ |  | ~~Магистральная~~ |
|  |  |
|  | ~~Радиальная точка-точка~~ |  | ~~Многоточечная радиальная~~ |

**3. Физический уровень**

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

Скорости передачи (направление управления)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Несимметричные цепи  обмена V.24[3], V.28[5] стандартные | | Несимметричные цепи  обмена V.24[3], V.28[5],  рекомендуемые при  скорости более 1200 бит/с | | | Симметричные цепи обмена X.24[6], X.27[7] | | | |
|  | ~~100 бит/с~~ | |  | ~~2400 бит/с~~ |  | ~~2400 бит/с~~ |  | ~~56000 бит/с~~ |
|  |  |  |  |
|  | ~~200 бит/с~~ | |  | ~~4800 бит/с~~ |  | ~~4800 бит/с~~ |  | ~~64000 бит/с~~ |
|  |  |  |  |
|  | ~~300 бит/с~~ | |  | ~~9600 бит/с~~ |  | ~~9600 бит/с~~ |  |  |
|  |  |  |  |
|  | ~~600 бит/с~~ | |  |  |  | ~~19200 бит/с~~ |  |  |
|  |  |  |  |
|  | ~~1200 бит/с~~ | |  |  |  | ~~38400 бит/с~~ |  |  |

Скорости передачи (направление контроля)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Несимметричные цепи  обмена V.24[3], V.28[5] стандартные | | Несимметричные цепи  обмена V.24[3], V.28[5],  рекомендуемые при  скорости более 1200 бит/с | | | Симметричные цепи обмена X.24[6], X.27[7] | | | |
|  | ~~100 бит/с~~ | |  | ~~2400 бит/с~~ |  | ~~2400 бит/с~~ |  | ~~56000 бит/с~~ |
|  |  |  |  |
|  | ~~200 бит/с~~ | |  | ~~4800 бит/с~~ |  | ~~4800 бит/с~~ |  | ~~64000 бит/с~~ |
|  |  |  |  |
|  | ~~300 бит/с~~ | |  | ~~9600 бит/с~~ |  | ~~9600 бит/с~~ |  |  |
|  |  |  |  |
|  | ~~600 бит/с~~ | |  |  |  | ~~19200 бит/с~~ |  |  |
|  |  |  |  |
|  | ~~1200 бит/с~~ | |  |  |  | ~~38400 бит/с~~ |  |  |

**4. Канальный уровень**

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

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Передача по каналу |  | Адресное поле канального уровня |
|  |  |
|  | ~~Балансная передача~~ |  | ~~Отсутствует (только при балансной передаче)~~ |
|  |  |
|  | ~~Небалансная передача~~ |  | ~~Один байт~~ |
|  |  |
|  |  |  | ~~Два байта~~ |
|  |  |
|  | Длина кадра |  | ~~Структурированное~~ |
|  |  |
|  | ~~Макс. длина L (число байтов)~~ |  | ~~Неструктурированное~~ |
|  |  |

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

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

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| ИДЕНТИФИКАТОР типа | Причина передачи |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

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

**5. Прикладной уровень**

**Режим передачи прикладных данных**

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

**Общий адрес ASDU**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | ~~Один байт~~ | X | Два байта |

**Адрес объекта информации**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | ~~Один байт~~ |  | Структурированный |
|  |  |
|  | ~~Два байта~~ | X | Неструктурированный |
|  |  |  |  |
| X | Три байта |  |  |

**Причина передачи**

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

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

**Длина APDU**

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| 253 | Максимальная длина APDU для системы |

**Выбор стандартных ASDU**

**Информация о процессе в направлении контроля**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| B | <1> | := Одноэлементная информация | M\_SP\_NA\_1 |
|  |
|  | ~~<2>~~ | ~~:= Одноэлементная информация с меткой времени (3 байта)~~ | ~~M\_SP\_TA\_1~~ |
|  |
|  | <3> | := Двухэлементная информация | M\_DP\_NA\_1 |
|  |
|  | ~~<4>~~ | ~~:=Двухэлементная информация с меткой времени~~ | ~~M\_DP\_TA\_1~~ |
|  |
|  | <5> | := Информация о положении отпаек | M\_ST\_NA\_1 |
|  |
|  | ~~<6>~~ | ~~:= Информация о положении отпаек с меткой времени~~ | ~~M\_ST\_TA\_1~~ |
|  |
|  | <7> | := Строка из 32 бит | M\_BO\_NA\_1 |
|  |
|  | ~~<8>~~ | ~~:= Строка из 32 бит с меткой времени~~ | ~~M\_BO\_TA\_1~~ |
|  |
|  | <9> | := Значение измеряемой величины, нормализованное значение | M\_ME\_NA\_1 |
|  |
|  | ~~<10>~~ | ~~:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение (2 байта) с меткой времени (3 байта)~~ | ~~M\_ME\_TA\_1~~ |
|  |
|  | <11> | := Значение измеряемой величины, масштабированное значение | M\_ME\_NB\_1 |
|  |
|  | ~~<12>~~ | ~~:= Значение измеряемой величины, масштабированное значение (2 байта) с меткой времени (3 байта)~~ | ~~M\_ME\_TB\_1~~ |
|  |
| B | <13> | := Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой (4 байта) | M\_ME\_NC\_1 |
|  |
|  | ~~<14>~~ | ~~:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой (4 байта) с меткой времени (3 байта)~~ | ~~M\_ME\_TC\_1~~ |
|  |
|  | <15> | := Интегральные суммы | M\_IT\_NA\_1 |
|  |
|  | ~~<16>~~ | ~~:= Интегральные суммы с меткой времени~~ | ~~M\_IT\_TA\_1~~ |
|  |
|  | ~~<17~~ | ~~:= Действие устройств защиты с меткой времени~~ | ~~M\_EP\_TA\_1~~ |
|  |
|  | ~~<18>~~ | ~~:= Упакованная информация о срабатывании пусковых органов защиты с меткой времени~~ | ~~M\_EP\_TB\_1~~ |
|  |
|  | ~~<19>~~ | ~~:= Упакованная информация о срабатывании выходных цепей устройства защиты с меткой времени~~ | ~~M\_EP\_TC 1~~ |
|  |
|  | <20> | := Упакованная одноэлементная информация с определением изменения состояния | M\_PS NA 1 |
|  |
|  | <21> | := Значение измеряемой величины, нормализованное значение без описателя качества | M\_ME\_ND\_1 |
|  |
|  | <30> | := Одноэлементная информация с меткой времени CP56Время 2а | M\_SP\_TB\_1 |
|  |
|  | <31 | := Двухэлементная информация с меткой времени CP56Время 2а | M\_DP\_TB\_1 |
|  |
|  | <32> | := Информация о положении отпаек с меткой времени  CP56Время 2а | M\_ST\_TB\_1 |
|  |
|  | <33> | := Строка из 32 битов с меткой времени CP56Время 2а | M\_BO\_TB\_1 |
|  |
|  | <34> | := Значение измеряемой величины, нормализованное значение с меткой времени CP56Время 2а | M\_ME\_TD\_1 |
|  |
|  | <35> | := Значение измеряемой величины, масштабированное значение c меткой времени CP56Время 2а | M\_ME\_TE\_1 |
|  |
|  | <36> | := Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени CP56Время 2а | M\_ME\_TF\_1 |
|  |
|  | <37> | := Интегральные суммы с меткой времени CP56Время 2а | M\_IT\_TB\_1 |
|  |
|  | <38> | := Действие устройств защиты с меткой времени CP56Время 2а | M\_EP\_TD\_1 |
|  |
|  | <39> | := Упакованная информация о срабатывании пусковых органов защиты с меткой времени CP56Время 2а | M\_EP\_TE\_1 |
|  |
|  | <40> | := Упакованная информация о срабатывании выходных цепей устройства защиты с меткой времени CP56Время 2а | M\_EP\_TF\_1 |
|  |

**Информация о процессе в направлении управления**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | <45> | := Однопозиционная команда | C\_SC\_NA\_1 |
|  |
|  | <46> | := Двухпозиционная команда | C\_DC\_NA\_1 |
|  |
|  | <47> | := Команда пошагового регулирования | C\_RC\_NA\_1 |
|  |
|  | <48> | := Команда уставки, нормализованное значение | C\_SE\_NA\_1 |
|  |
|  | <49> | := Команда уставки, масштабированное значение | C\_SE\_NB\_1 |
|  |
| X | <50> | := Команда уставки, короткий формат с плавающей запятой | C\_SE\_NC\_1 |
|  |
|  | <51> | := Строка из 32 битов | C\_BO\_NA\_1 |
|  |
|  | <58> | := Однопозиционная команда с меткой времени CP56Время2a | C\_SC\_TA\_1 |
|  |
|  | <59> | := Двухпозиционная команда с меткой времени CP56Время2a | C\_DC\_TA\_1 |
|  |
|  | <60> | := Команда пошагового регулирования с меткой времени CP56Время2a | C\_RC\_TA\_1 |
|  |
|  | <61> | := Команда уставки, нормализованное значение с меткой времени CP56Время2a | C\_SE\_TA\_1 |
|  |
|  | <62> | := Команда уставки, масштабированное значение с меткой времени CP56Время2a | C\_SE\_TB\_1 |
|  |
|  | <63> | := Команда уставки, короткое значение с плавающей запятой с меткой времени CP56Время2a | C\_SE\_TC\_1 |
|  |
|  | <64> | := Строка из 32 битов с меткой времени CP56Время2a | C\_BO\_TA\_1 |
|  |

**Информация о системе в направлении контроля**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | <70> | := Окончание инициализации | M\_EI\_NA\_1 |

**Информация о системе в направлении управления**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | <100> | := Команда опроса | C\_IC\_NA\_1 |
|  |
|  | <101> | := Команда опроса счетчиков | C\_CI\_NA\_1 |
|  |
|  | <102> | := Команда чтения | C\_RD\_NA\_1 |
|  |
|  | <103> | := Команда синхронизации времени (опция, см.7.6) | C\_CS\_NA\_1 |
|  |
|  | ~~<104>~~ | ~~:= Тестовая команда~~ | ~~C\_TS\_NA\_1~~ |
|  |
|  | <105> | := Команда сброса процесса | С\_RP\_NA\_1 |
|  |
|  | ~~<106>~~ | ~~:= Команда задержки опроса~~ | ~~C\_CD\_NA\_1~~ |
|  |
|  | <107> | := Тестовая команда с меткой времени CP56Время2а | C\_TS\_TA\_1 |

**Передача параметра в направлении управления**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | <110> | := Параметр измеряемой величины, нормализованное значение | P\_ME\_NA\_1 |
|  |
|  | <111> | := Параметр измеряемой величины, масштабированное значение | P\_ME\_NB\_1 |
|  |
|  | <112> | := Параметр измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой | P\_ME\_NC\_1 |
|  |
|  | <113> | := Активация параметра | P\_AC\_NA\_1 |

**Пересылка файла**

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | <120> | := Файл готов |  | F\_FR\_NA\_1 |
|  |  |
|  | <121> | := Секция готова |  | F\_SR\_NA\_1 |
|  |  |
|  | <122> | := Вызов директории, выбор файла, вызов файла, вызов секции |  | F\_SC\_NA\_1 |
|  |  |
|  | <123> | := Последняя секция, последний сегмент |  | F\_LS\_NA\_1 |
|  |  |
|  | <124> | := Подтверждение приема файла, подтверждение приема секции |  | F\_AF\_NA\_1 |
|  |  |
|  | <125> | := Сегмент |  | F\_SG \_NA\_1 |
|  |  |
|  | <126> | := Директория {пропуск или Х; только в направлении контроля (стандартном)} |  | F\_DR\_TA\_1 |
|  |  |

**Назначение идентификатора типа и причины передачи**

(Параметр, характерный для станции)

| ИДЕНТИФИКАТОР  ТИПА | | Причина передачи | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | | 11 | | 12 | | 13 | | 20–36 | | 37– 41 | | 44– 47 | |
| <1> | M\_SP\_NA\_1 | B |  | X |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| ~~<2>~~ | ~~M\_SP\_TA\_1~~ |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <3> | M\_DP\_NA\_1 |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| ~~<4>~~ | ~~M\_DP\_TA\_1~~ |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <5> | M\_ST\_NA\_1 |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| ~~<6>~~ | ~~M\_ST\_TA\_1~~ |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <7> | M\_BO\_NA\_1 |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| ~~<8>~~ | ~~M\_BO\_TA\_1~~ |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <9> | M\_ME\_NA\_1 |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| ~~<10>~~ | ~~M\_ME\_TA\_1~~ |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <11> | M\_ME\_NB\_1 |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| ~~<12>~~ | ~~M\_ME\_TB\_1~~ |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <13> | M\_ME\_NC\_1 | B |  | X |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| ~~<14>~~ | ~~M\_ME\_TC\_1~~ |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <15> | M\_IT\_NA\_1 |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| ~~<16>~~ | ~~M\_IT\_TA\_1~~ |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| ~~<17>~~ | ~~M\_EP\_TA\_1~~ |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| ~~<18>~~ | ~~M\_EP\_TB\_1~~ |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| ~~<19>~~ | ~~M\_EP\_TC\_1~~ |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <20> | M\_PS\_NA\_1 |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <21> | M\_ME\_ND\_1 |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <30> | M\_SP\_TB\_1 |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <31> | M\_DP\_TB\_1 |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <32> | M\_ST\_TB\_1 |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <33> | M\_BO\_TB\_1 |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <34> | M\_ME\_TD\_1 |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <35> | M\_ME\_TE\_1 |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <36> | M\_ME\_TF\_1 |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <37> | M\_IT\_TB\_1 |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <38> | M\_EP\_TD\_1 |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <39> | M\_EP\_TE\_1 |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <40> | M\_EP\_TF\_1 |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <45> | C\_SC\_NA\_1 |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <46> | C\_DC\_NA\_1 |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <47> | C\_RC\_NA\_1 |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <48> | C\_SE\_NA\_1 |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <49> | C\_SE\_NB\_1 |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <50> | C\_SE\_NC\_1 |  |  |  | |  | |  | | X | | X | | X | | X | | X | |  | |  | |  | |  | |  | | X | |
| <51> | C\_BO\_NA\_1 |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <58> | C\_SC\_TA\_1 |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <59> | C\_DC\_TA\_1 |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <60> | C\_RC\_TA\_1 |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <61> | C\_SE\_TA\_1 |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <62> | C\_SE\_TB\_1 |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <63> | C\_SE\_TC\_1 |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <64> | C\_BO\_TA\_1 |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <70> | M\_EI\_NA\_1 |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <100> | C\_IC\_NA\_1 |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <101> | C\_CI\_NA\_1 |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <102> | C\_RD\_NA\_1 |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <103> | C\_CS\_NA\_1 |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <104> | ~~C\_TS\_NA\_1~~ |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <105> | C\_RP\_NA\_1 |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <106> | ~~C\_CD\_NA\_1~~ |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <107> | C\_TS\_TA\_1 |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <110> | P\_ME\_NA\_1 |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <111> | P\_ME\_NB\_1 |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <112> | P\_ME\_NC\_1 |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <113> | P\_AC\_NA\_1 |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <120> | F\_FR\_NA\_1 |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <121> | F\_SR\_NA\_1 |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <122> | F\_SC\_NA\_1 |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <123> | F\_LS\_NA\_1 |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <124> | F\_AF\_NA\_1 |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <125> | F\_CG\_NA\_1 |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| <126> | F\_DR\_TA\_1 |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |

Серые прямоугольники: опция не требуется.

Черный прямоугольник: опция, не разрешенная, в настоящем стандарте.

Пустой прямоугольник: функция или ASDU не используется.

Маркировка Идентификатора типа/Причины передачи:

X — сочетание используется только в стандартном направлении;

R — сочетание используется в обратном направлении;

B — используется в обоих направлениях.

**6. Основные прикладные функции**

**Инициализация станции**

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

|  |  |
| --- | --- |
|  | Удаленная инициализация |

**Циклическая передача данных**

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

|  |  |
| --- | --- |
| B | Циклическая передача данных |

**Процедура чтения**

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

|  |  |
| --- | --- |
|  | Процедура чтения |

**Спорадическая передача**

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

|  |  |
| --- | --- |
| X | Спорадическая передача |

**Дублированная передача объектов информации при спорадической причине передачи**

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

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

|  |  |
| --- | --- |
|  | Одноэлементная информация M\_SP\_NA\_1, M\_SP\_TA\_1, M\_SP\_TB\_1, M\_PS\_NA\_1 |
|  |
|  | Двухэлементная информация M\_DP\_NA\_1, M\_DP TA 1, M\_DP\_TB\_1 |
|  |
|  | Информация о положении отпаек M\_ST\_ NA\_1, M\_ST\_TA\_1, M\_ST\_TB\_ 1 |
|  |
|  | Строка из 32 бит M\_BO\_NA\_1, M\_BO\_TA\_1, M\_BO\_TB\_1 (если определено для конкретного проекта) |
|  |
|  | Измеряемое значение, нормализованное M\_ME\_NA\_1, M\_ME\_TA\_1,  M\_ME\_ ND\_1, M\_ME\_TD\_1 |
|  |
|  | Измеряемое значение, масштабированное M\_ME\_NB\_1, M\_ME\_TB\_1, M\_ME\_TE\_1 |
|  |
|  | Измеряемое значение, короткий формат с плавающей запятой M\_ME\_NC\_1, M\_ME\_TC\_1, M\_ME\_TF\_1 |
|  |
|  |  |

**Опрос станции**

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

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

**Синхронизация времени**

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

|  |  |
| --- | --- |
|  | Синхронизация времени опционально, см. 7.6 |

**Передача команд**

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

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

**Передача интегральных сумм**

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

|  |  |
| --- | --- |
|  | Режим A: Местная фиксация со спорадической передачей |
|  |
|  | Режим B: Местная фиксация с опросом счетчика |
|  |
|  | Режим C: Фиксация и передача при помощи команд опроса счетчика |
|  |
|  | Режим D: Фиксация командой опроса счетчика, фиксированные значения сообщаются спорадически |
|  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | Считывание счетчика | | |
|  | |
|  | | Фиксация счетчика без сброса | | |
|  | |
|  | | Фиксация счетчика со сбросом | | |
|  | |
|  | | Сброс счетчика | | |
|  | |
|  | | Общий запрос счетчиков |  |
|  | |  |  |
|  | | Запрос счетчиков группы 1 |  |
|  | |  |  |
|  | | Запрос счетчиков группы 2 |  |
|  | |  |  |
|  | | Запрос счетчиков группы 3 |  |
|  | |  |  |
|  | | Запрос счетчиков группы 4 |  |
|  | |

**Загрузка параметра**

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

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

**Активация параметра**

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

|  |  |
| --- | --- |
|  | Активация/деактивация постоянной циклической или периодической передачи адресованных объектов |
|  |

**Процедура тестирования**

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

|  |  |
| --- | --- |
|  | Процедура тестирования |

**Пересылка файлов**

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

**Пересылка файлов в направлении контроля**

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

**Пересылка файлов в направлении управления**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Прозрачный файл |

**Фоновое сканирование**

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

|  |  |
| --- | --- |
|  | Фоновое сканирование |

**Получение задержки передачи**

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

|  |  |
| --- | --- |
|  | ~~Получение задержки передачи~~ |

**Определение тайм-аутов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Параметр | Значение по умолчанию | Примечание | Выбранное значение |
| t0 | 30 с | Тайм-аут при установлении соединения |  |
| t1 | 15 с | Тайм-аут при посылке или тестировании APDU |  |
| t2 | 10 с | Тайм-аут для подтверждения в случае отсутствия сообщения с данными t2 < t1 |  |
| t3 | 20 с | Тайм-аут для посылки блоков тестирования в случае долгого простоя |  |
| k | 12 APDU | Максимальная разность между переменной состояния передачи и номером последнего подтвержденного APDU |  |
| w | 8 APDU | Последнее подтверждение после приема w APDU формата 1 |  |

Максимальный диапазон значений k: от 1 до 32767 = (215 − 1) APDU с точностью до 1 APDU. Максимальный диапазон значений w: от 1 до 32767 APDU с точностью до 1 APDU (Рекомендация: значение w не должно быть более двух третей значения k).

**Номер порта**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер порта |  | Для АСЭ СДПМ — СДПМ |

**Набор документов RFC 2200**

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

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

**7. Дополнение к протоколу согласования**

**IP-адреса оборудования**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ДЦ | Электростанция |
| Основное |  |  |
| Резервное |  |  |

**Использование функции управления пересылкой данных**

|  |  |
| --- | --- |
| X | STARTDT / STOPDT |
|  |  |

**Основные прикладные функции**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Использование группового запроса FFFF |  |  |
|  |  |
|  | Период синхронизации времени |  |  |
|  |  |
| UTC+3 | Используемое время |  | Использование бита SU — летнее время |

**Использование структуры кадров в зависимости от причины передачи**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Причина передачи | Классификатор переменной структуры бит «SQ» | Используемый размер кадра |
| <1> циклическая  <3> спорадическая | 1  0 | до 255 байт |

**Распределение адресов в направлении ДЦ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| N[[1]](#footnote-2) | Значение общего адреса ASDU | | | |
| Режим передачи | Спорадический | | |
| Циклический | Период | 1000 мс |

**Распределение адресов в направлении электростанции**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| M1 | Значение общего адреса ASDU | | | |
| Режим передачи | — | | |
| Циклический | Период | 1000 мс |

1. Конкретное значение согласовывается в рабочем порядке при согласовании формуляра [↑](#footnote-ref-2)