

Приложение № 2  
к Договору оказания услуг  
по нормированному первичному  
регулированию частоты  
№ \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.\_\_\_\_.201\_ г.

**Технические требования  
к устройству мониторинга участия блоков электрических станций  
в регулировании частоты  
(ПТК «Монитор»)**

## Содержание:

1.	Область применения.....	24
2.	Термины, определения и сокращения .....	24
3.	Общие положения.....	25
4.	Функции ПТК «Монитор» .....	25
5.	Технические требования к ПТК «Монитор» .....	25
5.1	Требования к структуре и компонентам ПТК «Монитор».....	25
5.2	Требования к функциям, выполняемым ПТК «Монитор».....	26
5.3	Требования к информационному обмену ПТК «Монитор».....	27
5.3.1.	Информация, передаваемая от САУМ к ПТК «Монитор» с периодом 1 секунда .	28
5.3.3.	Информация, передаваемая от ПТК «Монитор» к САУМ с периодом 1 секунда .	28
5.3.3.	Обмен с сервером архивов мониторинга (ОДУ, ЦДУ).....	29
5.4	Требования к надежности.....	29
5.5	Требования к безопасности.....	29
5.6	Требования к обеспечению информационной безопасности ПТК «Монитор» .....	30
5.7	Требования по сохранности информации при авариях.....	30
5.8	Требования к защите от влияния внешних воздействий .....	30
5.9	Требования к стандартизации и унификации .....	31
6.	Требования к документированию.....	31

## 1. Область применения

Настоящим документом устанавливаются технические требования к программно-техническим комплексам (ПТК «Монитор»), предназначенным для установки на электростанциях с целью мониторинга фактического участия электростанций и энергоблоков в нормированном первичном регулировании частоты.

Настоящие требования предназначены для организаций, осуществляющих деятельность по разработке, внедрению, эксплуатации и проверке систем автоматического управления мощностью, АСУТП энергоблоков и электростанций, а также для организаций, осуществляющих привлечение электростанций к участию в нормированном первичном регулировании частоты в рамках функционирования рынка системных услуг.

## 2. Термины, определения и сокращения

В настоящих требованиях применяются следующие термины с соответствующими определениями:

**Нормированное первичное регулирование** – процесс изменения активной мощности выделенных электростанций (энергоблоков) в пределах заданного первичного резерва под воздействием систем первичного регулирования частоты электростанций (энергоблоков), имеющих требуемые качественные характеристики регулирования.

**Мониторинг участия энергоблоков в первичном регулировании частоты** – регистрация с определенным временным интервалом (в настоящее время – 1 секунда) активной мощности энергоблоков и частоты с привязкой к астрономическому времени для последующего расчета оплаты системных услуг по первичному регулированию частоты, а также для оперативного и ретроспективного контроля действия систем регулирования частоты и мощности.

### Используемые сокращения

САУМ	- система автоматического управления мощностью энергоблока
САРЧМ	- система автоматического регулирования частоты и мощности энергоблока
ПТК	- программно-технический комплекс
ОРЭ	- оптовый рынок электроэнергии
ГРЭС	- государственная районная электростанция
ТЭЦ	- теплоэлектроцентраль
ГЭС	- гидроэлектростанция
АЭС	- атомная электростанция
ЦДУ	- исполнительный аппарат ОАО «СО ЕЭС»
ОДУ	- объединенное диспетчерское управление – филиал ОАО «СО ЕЭС»

### **3. Общие положения**

В процессе эксплуатации электростанция (энергоблок) может привлекаться к нормированному первичному регулированию частоты (НПРЧ) в рамках функционирования рынка системных услуг.

ПТК «Монитор» является компонентом обособленной системы мониторинга участия электростанций в нормированном первичном регулировании, используемой ОАО «СО ЕЭС» для определения фактического участия электростанций в НПРЧ и представления отчетной информации.

Назначением ПТК «Монитор» является сбор, архивирование, хранение и передача в ОАО «СО ЕЭС» данных мониторинга участия электростанции (энергоблока) в регулировании.

3.1. ПТК «Монитор» устанавливается на генерирующих объектах – электрических станциях (ГРЭС, ТЭЦ, ГЭС, АЭС).

3.2. Конечным пользователем системы мониторинга является ОАО «СО ЕЭС» (в части контроля соответствия режима энергоблока требованиям стандартов по участию энергоблоков и электростанций в НПРЧ).

### **4. Функции ПТК «Монитор»**

4.1. При участии энергоблоков электростанции в НПРЧ, ПТК «Монитор» должен непрерывно принимать от САУМ (САРЧМ) энергоблоков синхронизированные с астрономическим временем периодические (с интервалом 1 секунда) измерения активной мощности энергоблоков и частоты вращения турбины, а также значение плановой (базовой) нагрузки энергоблоков.

4.2. ПТК «Монитор» должен накапливать полученные данные в архиве.

4.3. ПТК «Монитор» должен по запросу от системы сбора данных мониторинга передавать архивные данные по коммутируемому каналу.

### **5. Технические требования к ПТК «Монитор»**

5.1 Требования к структуре и компонентам ПТК «Монитор»

5.1.1. ПТК «Монитор» имеет следующую структуру:

- устройство станционного уровня (центральное устройство), предназначенное для обмена информацией с САУМ (САРЧМ) энергоблоков, а также для сбора, регистрации, архивирования данных, поступающих от САУМ (САРЧМ) энергоблоков;
- локальная вычислительная сеть (ЛВС), объединяющая ПТК «Монитор» и САУМ (САРЧМ) энергоблоков.

5.1.2. ПТК «Монитор» должен быть выполнен на базе промышленного компьютера и отвечать следующим требованиям:

- Вычислительные ресурсы (такты частота процессора, объем ОЗУ, объем дисковой памяти) должны обеспечивать выполнение функций, указанных в пп. 5.2 и 5.3.
  - Возможности устройства связи должны быть достаточными для того, чтобы осуществлять связь по основному и резервному каналу (пропускной способностью 2400 бит/сек и более) с диспетчерским центром, обеспечивать одновременную связь с САУМ (САРЧМ) энергоблоков количеством до 12-ти, связь с АСУТП станции.
  - Для обеспечения регулярной коррекции внутреннего таймера ПТК «Монитор» должен подключаться к приемнику сигналов точного времени типа GPS или GPS/GLONASS. ПТК «Монитор» должен иметь возможность осуществлять привязку каждого измерения активной мощности и частоты к астрономическому времени с точностью не хуже 100 мс, в случае если САУМ (САРЧМ) не обеспечивает такую синхронизацию.
- 5.1.3. ПТК «Монитор» должен быть подключен к системе гарантированного электроснабжения или оборудован источником бесперебойного электропитания.
- 5.1.4. Должна быть обеспечена возможность удаленного изменения параметров, настроек и программного обеспечения ПТК «Монитор».
- 5.2 Требования к функциям, выполняемым ПТК «Монитор»
- 5.2.1. ПТК «Монитор» должен принимать от САУМ (САРЧМ) значения активной мощности энергоблока и частоты, а также значение плановой (базовой) нагрузки энергоблоков. Период измерений 1 секунда, привязка к астрономическому времени с точностью 0,1 сек.  
Точность значений активной мощности соответствует точности измерения активной мощности в САУМ (САРЧМ) энергоблока, но не должна быть хуже 1% номинальной мощности энергоблока.  
Точность значений частоты соответствует точности измерения частоты вращения турбины в САУМ (САРЧМ) энергоблока, но не должна быть хуже  $\pm 10$  мГц.
- 5.2.2. ПТК «Монитор» должен записывать результаты ежесекундных измерений активной мощности и частоты, а также значение плановой (базовой) нагрузки энергоблоков, в виде файлов за период 1 час и хранить эти файлы не менее 6 месяцев на диске (или массиве дисков).
- 5.2.3. В архивных файлах должны также сохраняться значения других сигналов, для которых в п. 5.3 указана необходимость архивирования. В системе архивирования должен быть

предусмотрен ресурс для хранения дополнительной информации от САУМ (САРЧМ), необходимой для локального контроля работы САУМ (САРЧМ).

- 5.2.4. ПТК «Монитор» должен передавать архивную информацию по запросу в ОДУ (ЦДУ) в виде файлов по коммутируемой телефонной линии либо по телемеханическому каналу.
- 5.2.5. ПТК «Монитор» должен обеспечивать локальный доступ для чтения архивов. При наличии на станции АСУТП должен быть обеспечен доступ к архивам с автоматизированного рабочего места АСУТП. Изменение архивов во всех случаях должно быть запрещено.
- 5.2.6. Обмен информацией с САУМ (САРЧМ) энергоблоков должен осуществляться по протоколам МЭК 60870-5-101/104 или OPC.
- 5.2.7. ПТК «Монитор» должен периодически выполнять автоматическую диагностику технических средств и при обнаружении нарушений выдавать соответствующую сигнализацию, как локально, так и в ОДУ (ЦДУ).

### 5.3 Требования к информационному обмену ПТК «Монитор»

ПТК «Монитор» должен обеспечивать следующие виды информационного обмена:

- обмен с САУМ (САРЧМ) энергоблоков;
- обмен с АСУТП станции;
- обмен с сервером архивов мониторинга ОДУ (ЦДУ)

Для передачи всех измеряемых величин или задаваемых параметров должен использоваться формат двухбайтных нормализованных величин со знаком. Возможный диапазон значений составляет от -32768 до +32767.

Единицы измерения активной мощности	МВт.
Единицы измерения относительных величин	% или ‰ (0,1 %).
Единицы измерения частоты	мГц.

### 5.3.1. Информация, передаваемая от САУМ (САРЧМ) к ПТК «Монитор» с периодом 1 секунда

Наименование	Тип	Точность округления данных Архивирование	Алгоритм формирования	Цель использования
Активная мощность энергоблока	Непрерывный, МВт	0,1% номинальной мощности	Измерение датчика мощности САУМ	Передача в ПТК для ретрансляции и архивирования
Отклонение частоты вращения турбины от 50 Гц	Непрерывный, мГц	1 мГц	([измерение оборотов турбогенератора]/60-50)x1000	Передача в ПТК для ретрансляции и архивирования
Плановая (базовая) мощность энергоблока	Непрерывный, МВт	0,1% номинальной мощности	Сигнал задания плановой (базовой) мощности	Передача в ПТК для ретрансляции и архивирования
Сигнал проверки канала связи от САУМ к ПТК	Дискретный	не требуется	Полученный от ПТК сигнал проверки канала связи инвертируется и отправляется обратно в ПТК.	Передача в ПТК для диагностики канала связи от ПТК к САУМ
Сигнал качества канала связи САУМ - ПТК	Дискретный, 1 - хорошее 0 - плохое	требуется	« 0» - качество канала связи плохое если: сигнал проверки канала связи от ПТК к САУМ не меняет своего значения за время 10 секунд и более или сигнал качества канала связи от САУМ к ПТК = «0» иначе «1» – хорошее	Передача в ПТК для диагностики канала связи САУМ - ПТК

### 5.3.2. Информация, передаваемая от ПТК «Монитор» к САУМ (САРЧМ) с периодом 1 секунда

Наименование	Тип	Архивирование	Алгоритм формирования	Цель использования
Сигнал проверки канала связи от ПТК к САУМ	Дискретный	не требуется	Полученный от САУМ сигнал проверки канала связи отправляется обратно в САУМ	Передача в САУМ для диагностики канала связи от ПТК к САУМ
Сигнал качества канала связи САУМ - ПТК	Дискретный, 1 - хорошее 0 - плохое	требуется	« 0» - качество канала связи плохое, если: сигнал проверки канала связи от САУМ к ПТК не меняет своего значения за время 10 секунд и более или сигнал качества канала связи от ПТК к САУМ = «0» иначе «1» – хорошее	Передача в САУМ для диагностики канала связи ПТК - САУМ

### 5.3.3. Обмен с сервером архивов мониторинга (ОДУ, ЦДУ)

По коммутируемой телефонной линии или выделенному каналу (по инициативе ОДУ или ЦДУ) осуществляется передача архивных данных за указываемый в запросе интервал времени. Архив по каждому энергоблоку должен содержать дату и время начала записи, измерения параметров с шагом 1 секунда, а также код энергоблока. Для уменьшения объема передаваемой информации и увеличения скорости передачи, данные должны пересылаться в ОДУ (ЦДУ) в виде сжатых файлов в формате RAR или ZIP.

## 5.4 Требования к надежности

- 5.4.1. ПТК «Монитор» должен функционировать в непрерывном режиме круглосуточно в течение установленного срока службы, который (при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию) должен быть не менее 10 лет.
- 5.4.2. В целом надежность ПТК «Монитор» должна обеспечиваться исходя из требований ГОСТ Р МЭК 870-4-93, ГОСТ 27.003-90, ГОСТ 24.701-86.
- 5.4.3. Количественные показатели надежности ПТК «Монитор» должны составлять:
  - средняя наработка на отказ: не менее 40000 часов;
  - среднее время восстановления: не более 1 часа (при наличии ЗИП);
  - коэффициент готовности: не менее 0,999;
  - периодичность остановов ПТК «Монитор»: не чаще 1 раза в 3 года, с продолжительностью не более 4 часов.
- 5.4.4. Кратковременная и долговременная потеря питания не должна приводить к необратимым последствиям как для ПТК «Монитор» в целом, так и для отдельных частей. После восстановления питания ПТК «Монитор» должен автоматически продолжить свою работу в нормальном режиме.

## 5.5 Требования к безопасности

- 5.5.1. Требования к заземлению должны соответствовать ГОСТ 12.1.030-81 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление» и ГОСТ Р 50571.22-2000 «Электроустановки зданий. Часть 7. Требования к специальным электроустановкам. Раздел 707. Заземление оборудования обработки информации».
- 5.5.2. Все металлические части электроустановок, корпуса электрооборудования и металлоконструкций, которые могут оказаться под напряжением, подлежат заземлению (устройство защитного заземления по ГОСТ 12.1.030-81). Для заземления должна использоваться заземляющая шина системы электроснабжения и силового электрооборудования. Все

- устройства в шкафах должны быть подключены к заземляющей шине.
- 5.5.3. Устройства и шкафы должны иметь винтовое или болтовое соединение «заземляющий болт» для подключения к заземляющему контуру. Сопротивление между заземляющим болтом и корпусом любой составной части устройства не должно превышать 0,1 Ом.
- 5.5.4. Выключатель сети питания устройства должен разрывать цепи каждого полюса сети.
- 5.5.5. Изделия с питанием от сети (переменное напряжение) должны иметь сигнализацию включения сетевого напряжения.
- 5.6 Требования к обеспечению информационной безопасности ПТК «Монитор»
- 5.6.1. Система обеспечения информационной безопасности ПТК «Монитор» должна обеспечивать реализацию всей совокупности механизмов защиты информации, предусмотренных Общими техническими требованиями по обеспечению безопасности информации при разработке и внедрении прикладных систем ОАО «СО ЕЭС».
- 5.6.2. Порты и иные входы, через которые происходит конфигурирование ПТК «Монитор», должны быть закрыты и опломбированы таким образом, чтобы исключить возможность доступа к портам без повреждения пломбы.
- 5.7 Требования по сохранности информации при авариях
- 5.7.1. Потеря питания ПТК «Монитор» и его последующее восстановление, а также сбой в работе жесткого диска, не должны приводить к потере записанной информации;
- 5.7.2. Информация об обнаруженных отклонениях от нормального режима работы ПТК «Монитор» должна автоматически записываться и храниться на его системном диске.
- 5.8 Требования к защите от влияния внешних воздействий
- 5.8.1. Технические средства ПТК «Монитор» должны надежно функционировать в следующих условиях:
- в обслуживаемых помещениях при изменении температуры в пределах +10°C...+35°C (в соответствии с ГОСТ 15150-69 технические средства должны соответствовать исполнению УХЛ, категории размещения 4.2 – технические средства, предназначенные для эксплуатации в лабораторных, капитальных жилых и других подобного типа помещениях);
  - при изменении атмосферного давления в пределах 84 кПа ...106,7 кПа (исполнение Р1 согласно ГОСТ 12997-84, что соответствует высоте до 1000 м над уровнем моря);

- при воздействии магнитного поля промышленной частоты напряженностью до 10 А/м (что соответствует 3 степени жесткости согласно ГОСТ 29280-92 (МЭК 1000-4-92));
- при воздействии вибраций с уровнем до 0.25g при частоте 3...200 Гц в течение 15 минут.

#### 5.8.2. Требования к условиям транспортирования и хранения:

- ПТК в транспортной таре должен выдерживать воздействие температуры окружающей среды от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+70^{\circ}\text{C}$ .
- ПТК в транспортной таре должен выдерживать воздействие относительной влажности 95% при  $45^{\circ}\text{C}$ .

### 5.9 Требования к стандартизации и унификации

5.9.1. В ПТК «Монитор» должны максимально использоваться стандартные физические интерфейсы, протоколы связи и механизмы межмашинного обмена.

## 6. Требования к документированию

6.1.1. Поставщик ПТК «Монитор» должен предоставить комплект документации на русском языке, подготовленной в соответствии с ГОСТ 34.003-90, ГОСТ 34.201 –89, ГОСТ 27300-87, в составе, необходимом для проектирования, монтажа, наладки, пуска, сдачи ПТК «Монитор» в эксплуатацию, обеспечения правильной и безопасной эксплуатации, технического обслуживания поставляемого оборудования.

6.1.2. В состав предоставляемой поставщиком технической и эксплуатационной документации должны входить:

- Паспорт.
- Технические условия.
- Программа и методика испытаний.
- Руководство по эксплуатации.
- Инструкция по монтажу и наладке оборудования.
- Габаритные чертежи.

**Заказчик:**

Заместитель

Председателя Правления

ОАО «СО ЕЭС»

**Исполнитель:**

\_\_\_\_\_ / Ф.Ю. Опадчий

**М.П.**

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

**М.П.**