ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71853— 2024

Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы

СИСТЕМА УДАЛЕННОГО МОНИТОРИНГА И ДИАГНОСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Общие требования

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Инспекция по контролю технического состояния объектов электроэнергетики» (АО «Техническая инспекция ЕЭС»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 016 «Электроэнергетика»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 4 декабря 2024 г. № 1835-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 2
4 Назначение системы удаленного мониторинга и диагностики 3
5 Требования к применению в системах удаленного мониторинга и диагностики цифровой информационной модели объекта электроэнергетики 4
6 Требования к основным функциям систем удаленного мониторинга и диагностики 4
7 Требования к интеграции с автоматизированными системами объекта электроэнергетики 8
8 Требования к этапности создания и развития систем удаленного мониторинга и диагностики 9
9 Требования к видам обеспечения 10
Библиография 12

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы

СИСТЕМА УДАЛЕННОГО МОНИТОРИНГА И ДИАГНОСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Общие требования

Unified energy system and isolated operating energy systems. Remote monitoring and diagnostic system of equipment of electric power facilities. General requirements

Дата введения — 2025—01—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает основные нормы и требования к вновь создаваемым (модернизируемым) системам удаленного мониторинга и диагностики основного и вспомогательного оборудования объектов электроэнергетики.

1.2 Настоящий стандарт предназначен для применения субъектами электроэнергетики, проектными организациями, разработчиками и поставщиками программно-технических средств, другими субъектами хозяйственной деятельности на территории Российской Федерации, являющимися заказчиками, разработчиками и пользователями систем удаленного мониторинга и диагностики оборудования объектов электроэнергетики.

1.3 Настоящий стандарт не ограничивает субъекты электроэнергетики, проектные организации, разработчиков и поставщиков программно-технических средств, других субъектов хозяйственной деятельности на территории Российской Федерации, являющихся заказчиками, разработчиками и пользователями систем удаленного мониторинга и диагностики оборудования объектов электроэнергетики в возможности расширения и дополнения требований при создании систем удаленного мониторинга и диагностики оборудования объектов электроэнергетики.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 27.102 Надежность в технике. Надежность объекта. Термины и определения

ГОСТ Р 57114 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Электроэнергетические системы. Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике и оперативно-технологическое управление. Термины и определения

ГОСТ Р 58651.1 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Информационная модель электроэнергетики. Основные положения

ГОСТ Р 59853 Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения

ГОСТ Р ИСО/МЭК 26300 Информационная технология. Формат Open Document для офисных приложений (OpenDocument) v1.0

ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 101. Обобщающий стандарт по основным функциям телемеханики

Издание официальное

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

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячно издаваемого информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 27.102, ГОСТ Р 57114, ГОСТ Р 58651.1, ГОСТ Р 59853, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **система удаленного мониторинга и диагностики оборудования объектов электроэнергетики;** СУМиД: Программно-аппаратный комплекс, обеспечивающий процессы удаленного наблюдения и контроля за состоянием основного и (или) вспомогательного оборудования, диагностирование и прогнозирование изменения его технического состояния на основе собранных данных, получаемых от систем сбора данных, установленных на указанном оборудовании.

Примечание — Определение — в соответствии с [1].

3.1.2

мониторинг: Систематическое или непрерывное наблюдение за объектом с обеспечением контроля и/или измерения его параметров, а также проведение анализа с целью предсказания изменчивости параметров и принятия решения о необходимости и составе корректирующих и предупреждающих действий.

[ГОСТ Р 53114—2008, пункт А.19]

3.1.3 **технические устройства первичной информации:** Устройства, предназначенные для получения информации о контролируемой величине (параметре) и ее преобразованиях в форму, удобную для обработки, хранения, дальнейших преобразований или передачи.

3.1.4

отказ: Событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта.

Примечания

1 Отказ может быть полным или частичным.

2 Полный отказ характеризуется переходом объекта в неработоспособное состояние.

3 Частичный отказ характеризуется переходом объекта в частично неработоспособное состояние.

[ГОСТ Р 27.102—2021, пункт 36]

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

АС — автоматизированная система;

АРМ — автоматизированное рабочее место;

ГЛОНАСС — Глобальная навигационная спутниковая система;

ЛЭП — линия электропередачи;

СУМиД — система удаленного мониторинга и диагностики;

GPS — Система глобального позиционирования (Global Positioning System).

4 Назначение системы удаленного мониторинга и диагностики

4.1 Основные положения

4.1.1 Технологическим объектом удаленного мониторинга и диагностики при создании и эксплуатации СУМиД является основное и (или) вспомогательное оборудование объектов электроэнергетики.

4.1.2 Целями создания СУМиД являются:

- повышение наблюдаемости и автоматизация процессов мониторинга и контроля технического состояния основного и (или) вспомогательного оборудования объектов электроэнергетики;
- прогнозирование изменения технического состояния основного и (или) вспомогательного оборудования объектов электроэнергетики;
- предупреждение отказов и повышение надежности функционирования основного и (или) вспомогательного оборудования объектов электроэнергетики;
- создание условий для перехода от планово-предупредительных ремонтов основного и (или) вспомогательного оборудования объектов электроэнергетики к ремонтам по техническому состоянию и внедрению риск-ориентированных моделей управления;
- повышение экономичности и сокращение эксплуатационных затрат.

4.2 Требования к составу реализуемых функций

4.2.1 На объектах электроэнергетики, определенных [1], в отношении базовых (обязательных) функций и информационной безопасности объектов электроэнергетики при создании и последующей эксплуатации на территории Российской Федерации систем удаленного мониторинга и диагностики энергетического оборудования [1], вновь создаваемые (модернизируемые) СУМиД должны обеспечивать реализацию следующих основных функций:

а) мониторинг состояния основного и (или) вспомогательного оборудования, включая:

- выявление на ранних стадиях изменений технического состояния основного и (или) вспомогательного оборудования;
- оценку остаточного ресурса элементов основного и (или) вспомогательного оборудования;
- прогнозирование вероятности наступления аварийных событий;
- определение перечня технологических параметров, характеризующих отклонение показателей функционирования основного и (или) вспомогательного оборудования от эталонных моделей;
- сбор, передачу, хранение данных о состоянии основного и (или) вспомогательного оборудования и формирование статистики на основании математических моделей с целью повышения надежности его работы, выдачи рекомендаций по техническому обслуживанию и эксплуатации основного и (или) вспомогательного оборудования;
- предоставление прогностических уведомлений о возможных неисправностях основного и (или) вспомогательного оборудования и выдачей рекомендаций по их устранению;

б) дистанционное управление основным и (или) вспомогательным оборудованием объектов электроэнергетики, с возможностью дистанционного воздействия на него с целью изменения параметров его функционирования или его отключения, с использованием специального программного обеспечения и (или) модуля программного обеспечения СУМиД.

4.2.2 Дистанционное воздействие на основное и (или) вспомогательное оборудование объектов электроэнергетики с целью изменения параметров его функционирования или его отключения должно выполняться с использованием специального программного обеспечения и (или) модуля программного обеспечения СУМиД посредством взаимодействия с устройством релейной защиты и автоматики, осуществляющим функцию автоматического управления оборудованием.

4.2.3 На иных объектах электроэнергетики, допускается полная либо выборочная реализация основных функций СУМиД с учетом требований заказчика и проектных решений в зависимости от назначения и области применения конкретной СУМиД.

4.2.4 По решению заказчика, в качестве дополнительной функции СУМиД должна предусматривается ее интеграция с АС объекта электроэнергетики и (или) иной АС в соответствии с организационно-распорядительными документами заказчика и проектными решениями.

4.2.5 В зависимости от способа реализации основных функций в составе СУМиД выделяют интеллектуальные СУМиД, которые реализуют свои функции с применением вероятностных моделей и алгоритмов, формируемых с использованием технологий искусственного интеллекта и машинного об-

учения с учетом ретроспективных данных по наблюдаемым параметрам конкретных единиц ЛЭП или оборудования; и (или) математических моделей оборудования и (или) его функциональных узлов с осуществлением привязки математической модели к конкретной единице оборудования на основе наблюдаемых параметров в соответствии с [2].

4.3 Требования к компонентам и программно-техническому обеспечению СУМиД

4.3.1 В составе СУМиД следует использовать следующие компоненты:

- технические устройства первичной информации;
- технические средства приема-передачи данных;
- программно-технический комплекс (сервер базы данных, сервер сбора данных, web-сервер, системное и прикладное программное обеспечение, пользовательский интерфейс и др.).

Полный перечень компонентов СУМиД определяется проектными решениями.

4.3.2 Программно-техническое обеспечение СУМиД представляет собой комплекс технических средств контроля, сбора, обработки, хранения, предоставления и передачи информации, а также необходимое программное обеспечение.

4.3.3 Программное обеспечение СУМиД должно иметь русифицированный интерфейс пользователя (включая вспомогательные и сервисные функции).

4.3.4 Программное обеспечение СУМиД должно обеспечивать возможность внесения изменений в конфигурацию и (или) обновление версий без перерыва в работе.

4.3.5 Все обновления должны подтверждаться пользователем системы с правами администратора. Перед обновлением системы должна быть предоставлена информация по основным планируемым изменениям. После обновления системы пользователь системы должен быть ознакомлен со всеми внесенными изменениями.

5 Требования к применению в системах удаленного мониторинга и диагностики цифровой информационной модели объекта электроэнергетики

5.1 Нормативно-справочная информация в СУМиД должна быть представлена в соответствии с цифровой информационной моделью объекта электроэнергетики согласно национальным стандартам серии ГОСТ Р 58651[1)].

5.2 Данные, собираемые, рассчитываемые и хранимые в СУМиД, должны однозначно ассоциироваться с цифровыми информационными моделями объектов электроэнергетики и их атрибутами.

6 Требования к основным функциям систем удаленного мониторинга и диагностики

6.1 Требования к функциям сбора, передачи, хранения данных о состоянии основного и (или) вспомогательного оборудования и формирования статистики на основании математических моделей с целью повышения надежности его работы и выдачей рекомендаций по техническому обслуживанию и эксплуатации

6.1.1 Должен осуществляться сбор информации, необходимой СУМиД для реализации своих функций, в том числе:

- значений параметров, характеризующих техническое состояние основного и (или) вспомогательного оборудования объектов электроэнергетики;
- значений параметров, характеризующих технологический режим работы основного и (или) вспомогательного оборудования объектов электроэнергетики;
- иной информации, необходимой для решения задач СУМиД, определяемой организационно-распорядительными документами заказчика и проектными решениями в зависимости от назначения и области применения конкретной СУМиД.

[1)] Серия ГОСТ Р 58651 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Информационная модель электроэнергетики».

6.1.2 В процессе своей эксплуатации СУМиД должна осуществлять хранение ретроспективных данных, указанных в 6.1.1.

6.1.3 В СУМиД должна быть обеспечена предварительная обработка собираемой информации с сохранением принимаемых статусных данных:

- первичной информации (технические устройства первичной информации телеметрия, ручной ввод, результаты расчета с применением математических моделей);
- признака выхода контролируемых величин (параметров) за границы допустимых предельных значений;
- признака отклонений нормального состояния для дискретных сигналов;
- метки времени источника информации.

Предварительная обработка технологической информации должна включать:

- присвоение метки времени приема информации;
- сохранение метки времени и источника информации;
- контроль времени обновления информации;
- контроль признаков достоверности;
- контроль скорости изменения значений и параметров;
- преобразование и отображение значений контролируемых величин в единицах величин, допущенных к применению в Российской Федерации при необходимости;
- выявление фактов выхода контролируемых величин (параметров) за границы допустимых предельных значений.

6.1.4 Для каждого собираемого (вычисляемого) параметра должны индивидуально задаваться следующие параметры обработки:

- допустимые предельные значения контролируемых величин (параметров);
- допустимая минимальная частота обновлений;
- допустимая скорость изменения значений (при необходимости);
- признаки достоверности значений.

6.1.5 В СУМиД должна быть реализована возможность расчета в режиме реального времени величин, характеризующих техническое состояние контролируемого объекта, с использованием типовых математических моделей с выдачей рекомендаций по техническому обслуживанию и эксплуатации.

6.1.6 Ошибки, возникающие при выполнении алгоритмов и расчетов, не должны приводить к остановке работы СУМиД.

6.1.7 В случае возникновения ошибки в работе алгоритмов и формул СУМиД должна: не прерывать свою работу, корректно обрабатывать исключительную ситуацию, выдавать сообщение об ошибке с предоставлением полной информации об условиях возникновения ошибки.

6.1.8 В СУМиД должна быть обеспечена регистрация события с присвоением метки времени и типа события:

- оперативное состояние: событие, связанное с изменением состояния объекта в пределах допустимых значений;
- предупреждение: событие, связанное с отклонением значений параметров от нормальных и отражающих возможное возникновение аварийной ситуации;
- отказ;
- системное событие: связанное с диагностикой состояния программно-аппаратного комплекса СУМиД.

6.1.9 В СУМиД должно быть обеспечено хранение и архивирование информации:

- всей собираемой информации;
- расчетных значений с указанием применяемых формул;
- нормативно-справочной информации;
- версий используемой цифровой информационной модели объекта электроэнергетики.

6.1.10 Минимальный срок хранения архивной информации для всех видов архивов должен определяться исходя из особенностей производственных процессов и производственной необходимости и составлять:

- не менее трех месяцев для всех видов информации;
- не менее трех лет для информации, связанной с отклонением параметров за установленные предельно допустимые значения, включая трехмесячный период до начала фиксации таких отклонений;

- ненормированный период (архивные записи с защитой от удаления), если требуется в соответствии с нормативными правовыми актами Российской Федерации.

6.1.11 Должно обеспечиваться гарантированное хранение данных в архиве в течение заданного срока с возможностью их автоматического удаления по истечении срока хранения и возможностью выборочной защиты от автоматического удаления.

6.1.12 Должна быть обеспечена возможность выгрузки данных из архива как целиком, так и по задаваемым условиями в редактируемом и не редактируемом форматах текстовых документов по ГОСТ Р ИСО/МЭК 26300.

6.1.13 Вся регистрируемая и обрабатываемая в СУМиД информация должна выводиться на АРМ СУМиД, либо выводиться на иные АРМ в соответствии с требованиями заказчика, для представления профильному персоналу.

6.1.14 Информация должна выводиться на АРМ в различной степени детализации в виде экранных форм, содержащих основное и (или) вспомогательное оборудование объектов электроэнергетики, функциональные узлы, параметры, таблицы, графики (тренды).

Состав, построение и вывод информации должен отвечать принципам избирательности и иерархичности.

Примечания

1 Принцип избирательности заключается в возможности выбора (вызова) пользователем необходимой ему информации в зависимости от текущей ситуации.

2 Принцип иерархичности заключается в выводе детализированной информации по принципу «от общего к частному» (объект электроэнергетики, оборудование, функциональный узел, параметр и т. д.).

6.1.15 Все формы представления информации должны обеспечивать возможность экспорта информации либо вывода ее на печать.

6.1.16 Должно быть обеспечено (в том числе автоматическое) формирование СУМиД отчетных документов на основе:

- собираемой информации;
- информации, полученной в результате расчетов и обработки данных.

6.1.17 Должна быть обеспечена возможность формирования и изменения шаблонов отчетных документов.

6.1.18 Должна быть обеспечена возможность:

- внесения дополнений и корректировок в отчетные документы с сохранением всех версий и указанием данных пользователей, вносивших корректировки;
- автоматической актуализации отчетных документов при внесении изменений в источниках информации с сохранением предыдущей версии;
- экспорта отчетных документов.

6.1.19 В СУМиД должна быть обеспечена возможность выполнения автоматической самодиагностики программной и аппаратной части всех компонентов как при включении, так и в процессе работы.

6.1.20 Самодиагностика устройств должна включать контроль состояния технических устройств первичной информации, устройств, аналоговых и дискретных входов-выходов, сетевых интерфейсов, средств обработки и хранения информации, блоков питания.

6.1.21 Запись данных самодиагностики должна обеспечиваться в энергонезависимую память устройств программно-технического комплекса. Внесение изменений в данные самодиагностики должно быть запрещено.

6.1.22 В СУМиД должна быть обеспечена возможность хранения архивных данных самодиагностики с представлением данных на АРМ.

6.2 Требования к функциям определения перечня технологических параметров, характеризующих отклонение показателей функционирования основного и (или) вспомогательного оборудования от эталонных моделей и предоставлением прогностических уведомлений о его возможных неисправностях и выдачей рекомендаций по их устранению

6.2.1 В СУМиД должен быть обеспечен контроль:

- значений параметров, характеризующих техническое состояние основного и (или) вспомогательного оборудования объектов электроэнергетики;

- значений параметров, характеризующих технологический режим работы основного и (или) вспомогательного оборудования объектов электроэнергетики;
- иной информации, необходимой для решения задач СУМиД.

6.2.2 Контроль значений параметров, характеризующих техническое состояние основного и (или) вспомогательного оборудования объектов электроэнергетики, должен выполняться на основе следующих данных:

- допустимых значений параметров, установленных для оборудования (узлов оборудования), с учетом технологического режима работы;
- допустимой скорости и величине изменения параметров, установленных для оборудования (узлов оборудования), с учетом технологического режима работы;
- допустимых расчетных значений параметров, полученных в результате оценки технического состояния основного и (или) вспомогательного оборудования объектов электроэнергетики;
- фактических значений параметров;
- фактических значений динамики изменения параметров (скорости и величины изменения).

6.2.3 Результатами контроля значений параметров должны являться:

- сигнализация о фактах отклонения значений параметров за пределы допустимых значений, установленных для оборудования;
- сигнализация о фактах превышения, установленных для оборудования допустимой скорости или величины изменения параметров;
- значение параметра (выраженное в абсолютных единицах величины (параметра) и в относительных единицах (в процентах) от предельно допустимых значений, установленных для оборудования);
- наиболее вероятные причины отклонения значений параметров и (или) скорости (величины) изменения значений параметров от установленных для оборудования и рекомендации по их устранению;
- расчетная продолжительность работы оборудования (с заданной вероятностью) до выхода значений параметров за пределы допустимых с учетом технологического режима работы и иных параметров, используемых при определении динамики изменения технического состояния основного и (или) вспомогательного оборудования объектов электроэнергетики.

6.3 Требования к функциям выявления на ранних стадиях изменений технического состояния основного и (или) вспомогательного оборудования, оценки остаточного ресурса его элементов и прогнозирования вероятности наступления аварийных событий

6.3.1 В СУМиД должно быть обеспечено выполнение следующих расчетно-аналитических функций:

- синтез расчетной модели оборудования;
- оценка технического состояния основного и (или) вспомогательного оборудования объектов электроэнергетики;
- прогноз динамики изменения значений отдельных параметров основного и (или) вспомогательного оборудования объектов электроэнергетики;
- прогноз динамики изменения технического состояния основного и (или) вспомогательного оборудования объектов электроэнергетики с заданной вероятностью;
- определение оптимального режима работы и остаточного ресурса оборудования для обеспечения наиболее длительного нахождения значений параметров в границах допустимых значений;
- определение вероятности отказа и наступления аварийных событий, в зависимости от режима работы и внешних параметров (окружающей среды и т. д.);
- дообучение по результатам верификации.

6.3.2 Пуск выполнения расчетно-аналитических функций СУМиД должен производиться:

- по событию, инициированному изменением контролируемого параметра, с защитой от многократного пуска;
- истечению заданного пользователем интервала времени после последнего запуска функционала;
- команде пользователя.

6.3.3 Расчетно-аналитические функции СУМиД должны быть доступны в режиме моделирования по команде пользователя для оценки изменения технического состояния при изменении отдельных параметров.

6.3.4 Синтез расчетной модели оборудования должен проводиться на основе:

- характеристик оборудования;
- результатов ретроспективного анализа:

а) импортируемых данных цифровой информационной модели объекта электроэнергетики;

б) математической модели оборудования;

в) иных данных, вводимых пользователем или интегрируемых из иных баз данных, необходимых для повышения объективности расчетной модели.

6.4 Требования к функции дистанционного управления основным и (или) вспомогательным оборудованием объектов электроэнергетики, с возможностью дистанционного воздействия на него с целью изменения параметров его функционирования или его отключения, с использованием специального программного обеспечения и (или) модуля программного обеспечения СУМиД

Требования к реализации функции дистанционного управления определяются соответствующими нормативными правовыми актами Российской Федерации, организационно-распорядительными документами заказчика и проектными решениями в зависимости от назначения и области применения конкретной СУМиД.

7 Требования к интеграции с автоматизированными системами объекта электроэнергетики

7.1 Требования к составу получаемых данных

7.1.1 В случае интеграции СУМиД с АС объекта электроэнергетики должна быть обеспечена возможность обмена необходимыми видами информации совокупно и выборочно:

- в автоматическом режиме в реальном масштабе времени;
- в автоматизированном режиме операций импорта и экспорта по запросам пользователей и при запуске отдельных функций.

7.1.2 Должен быть реализован импорт следующей информации от АС объекта электроэнергетики:

- результатов измерений/контроля для подмены, отсутствующей собираемой с основных источников технологической информации;
- данных из автоматизированных корпоративных систем управления активами и ресурсами организации, необходимых для формирования расчетной модели оборудования, исходных данных для расчетно-аналитических задач;
- метеоданных (при необходимости) для реализации расчетно-аналитических задач и функций контроля и прогнозирования состояния оборудования;
- данных о факте, времени отказа и параметрах, при которых зафиксирован отказ;
- иных параметров, необходимых для формирования расчетной модели оборудования.

7.2 Требования к интерфейсам и протоколам информационного обмена

Для обмена технологической информацией с АС объекта электроэнергетики должен использоваться один или несколько из указанных протоколов обмена (приоритетно в порядке убывания):

- протокол информационного обмена MMS (Manufacturing Message Specification) (см. [3]);
- протокол по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104;
- протокол по ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 при технико-экономическом обосновании для интеграции существующего оборудования;
- иные протоколы, определяемые проектными решениями.

7.3 Требования к организации обмена данными информационной модели электроэнергетической системы

Обмен данными информационной модели осуществляется по стандартам серии ГОСТ Р 58651.

7.4 Требования к организации экспорта и импорта данных

Для обмена текущей и архивной информацией СУМиД должна обеспечивать:

- перенаправление SQL (Structured Query Language) и OQL (Object Query Language) — запросов, поступающих от внешних систем, к используемой системой управления базами данных и трансляцию в эти системы результатов их выполнения;

- экспорт и импорт данных в виде структурированных файлов: CSV (Comma-Separated Values), XLS (Excel Spreadsheet), JSON (JavaScript Object Notation) или аналогичных на базе отечественного ПО;

- экспорт данных в виде текстовых документов в редактируемом и нередактируемом форматах по ГОСТ Р ИСО/МЭК 26300.

8 Требования к этапности создания и развития систем удаленного мониторинга и диагностики

8.1 Процесс создания (модернизации) СУМиД должен состоять из следующих этапов:

- проектирования;
- реализации;
- ввода в эксплуатацию.

8.2 На этапе проектирования должны быть выполнены следующие мероприятия:

- разработка описания автоматизируемых бизнес-процессов СУМиД;
- определение перечня основного и (или) вспомогательного оборудования объекта электроэнергетики, подключаемого к СУМиД, объема собираемой и обрабатываемой информации, состава реализуемых функций СУМиД с учетом описания автоматизируемых бизнес-процессов;
- определение состава и объема цифровой информационной модели объекта электроэнергетики, необходимой для автоматизации бизнес-процессов, а также состава и способа выполнения задач СУМиД, включая наличие функций удаленного управления;
- определение требований к программно-аппаратному обеспечению СУМиД с учетом состава и объема цифровой информационной модели объекта электроэнергетики и состава реализуемых функций СУМиД;
- определение доступных источников технологической информации о состоянии оборудования и возможности интеграции с АС объекта электроэнергетики (автоматизированная система управления технологическим процессом и иные АС объекта электроэнергетики);
- определение требований к обмену технологической информацией, включая направления обмена, протокол обмена, требуемая скорость передачи данных, решения по резервированию;
- определение состояния каналов связи, обеспечивающих передачу необходимого объема информации, разработка технического задания на их проектирование при необходимости;
- разработка проектной и рабочей документации СУМиД, включая сметный раздел;
- разработка программы приемочных испытаний, опытной эксплуатации и регламента ввода СУМиД в постоянную эксплуатацию.

8.3 На этапе реализации должны быть выполнены следующие мероприятия:

- строительно-монтажные работы по подготовке инженерного обеспечения помещений для размещения аппаратного обеспечения СУМиД;
- монтаж аппаратного обеспечения СУМиД;
- наладка программного обеспечения СУМиД;
- подготовка инструкции пользователя;
- подготовка инструкции администратора системы;
- обучение персонала.

8.4 На этапе ввода в эксплуатацию должны быть выполнены следующие мероприятия:

- автономные и комплексные испытания СУМиД, оформленные в виде протоколов испытаний, а также протоколы испытания отдельных модулей, каналов и систем, обмена данными с АС объекта электроэнергетики и акта по результатам комплексных испытаний;
- опытная эксплуатация;
- оформление ввода в постоянную эксплуатацию.

9 Требования к видам обеспечения

9.1 Требования к техническому обеспечению

9.1.1 Техническое (аппаратное) обеспечение СУМиД должно быть достаточным для выполнения функций СУМиД согласно требованиям настоящего стандарта.

9.1.2 Техническое обеспечение СУМиД должно строиться на серийно выпускаемых компонентах.

9.1.3 Компоненты технического обеспечения СУМиД должны допускать их замену компонентами аналогичного назначения без замены компонентов программного обеспечения.

9.1.4 В состав технического обеспечения СУМиД должны входить средства обеспечения единого времени для синхронизации компонентов СУМиД с координированной шкалой времени России UTC (SU) по сигналам средств передачи частотно-временной информации Государственной системы единого времени и эталонных часов.

9.1.5 В качестве источников точного времени должны использоваться ГЛОНАСС, GPS (в качестве резерва) или корпоративный сервер точного времени.

9.1.6 Техническое обеспечение СУМиД должно обеспечивать обновление системного и прикладного программного обеспечения, внедрение новых протоколов информационного обмена, оптимизацию работы, добавление новых функций, отсутствовавших в версиях программного обеспечения на момент ввода в эксплуатацию без прерывания работы СУМиД.

9.2 Требования к программному обеспечению

9.2.1 Программное обеспечение СУМиД должно обеспечивать:

- функциональную достаточность — способность реализации всех функций СУМиД согласно заданию на проектирование;
- надежность — способность выявлять сбои, автоматически восстанавливать работоспособность и способность выполнения функций СУМиД при частичных отказах;
- безопасность — способность обеспечить защиту от несанкционированного доступа и целостность данных;
- масштабируемость — способность к наращиванию количественных показателей обрабатываемых данных;
- расширяемость — способность к наращиванию функционала без замены имеющегося программного обеспечения.

9.2.2 Программное обеспечение СУМиД должно обеспечивать внесение изменений в конфигурацию и (или) обновление версий без прерывания работы СУМиД.

9.2.3 Программное обеспечение СУМиД должно обеспечивать непрерывный автоматический контроль состояния программного и аппаратного обеспечения СУМиД.

9.2.4 Требования к программному обеспечению в части его идентификации определяются организационно-распорядительными документами заказчика и соответствующими нормативно-правовыми актами в зависимости от назначения и области применения конкретной СУМиД.

9.3 Требования к информационному обеспечению

9.3.1 Информационное обеспечение СУМиД должно описывать:

- состав и типы входных, выходных и промежуточных хранимых данных;
- лингвистические средства описания данных;
- алгоритмы обработки данных;
- организацию, классификацию, хранение, накопление и доступ к данным.

9.3.2 Информационное обеспечение СУМиД должно обеспечивать:

- ввод, обработку, накопление и хранение данных;
- информационную совместимость всех уровней системы на базе терминологического единства семантики одних и тех же понятий в различных массивах, классификаторах, входных и выходных документах с привязкой к цифровой информационной модели объектов электроэнергетики и их атрибутам;
- представление данных в форме, удобной для работы пользователя, в соответствии с его функциональными обязанностями и установленным разграничением доступа;
- актуальность и достоверность информации в базах данных, ее хранении с минимально необходимой избыточностью, контроль полноты и непротиворечивости вводимой информации;

- адаптируемость к возможным изменениям информационных потребностей пользователей;
- независимость хранимых данных от используемых программных и технических средств.

9.4 Требования к математическому обеспечению

9.4.1 Математическое обеспечение СУМиД должно включать совокупность математических методов и алгоритмов, применяемых для реализации функций СУМиД.

9.4.2 Математическое обеспечение СУМиД должно обеспечивать возможность изменения методов и алгоритмов, а также расширения состава методов и алгоритмов, применяемых для реализации функций СУМиД.

9.4.3 Требования к алгоритмам и расчетным формулам определяются организационно-распорядительными документами заказчика и соответствующими нормативно-правовыми актами в зависимости от назначения и области применения конкретной СУМиД.

9.5 Требования к лингвистическому обеспечению

9.5.1 Программное обеспечение СУМиД должно иметь интерфейс полностью на русском языке.

9.5.2 Лингвистическое обеспечение должно быть рассчитано на пользователя — специалиста в предметной области, не владеющего универсальными языками программирования или описания алгоритмов.

9.6 Требования к метрологическому обеспечению

На весь комплекс технических средств измерения, присоединенных или входящих в состав СУМиД, распространяются требования к метрологическому обеспечению, регламентированные [4], с учетом организационно-распорядительных и нормативных документов заказчика.

9.7 Требования к обеспечению информационной безопасности

9.7.1 Информационная безопасность при создании (модернизации) и эксплуатации СУМиД объектов электроэнергетики, определенных [1] в отношении базовых (обязательных) функций и информационной безопасности объектов электроэнергетики при создании и последующей эксплуатации на территории Российской Федерации систем удаленного мониторинга и диагностики энергетического оборудования [1], должна обеспечиваться в соответствии с разделами II, III [1].

9.7.2 В отношении иных объектов электроэнергетики требования информационной безопасности определяются организационно-распорядительными документами заказчика и соответствующими нормативно-правовыми актами в зависимости от назначения и области применения конкретной СУМиД.

Библиография

[1] Требования в отношении базовых (обязательных) функций и информационной безопасности объектов электроэнергетики при создании и последующей эксплуатации на территории Российской Федерации систем удаленного мониторинга и диагностики энергетического оборудования (утверждены приказом Минэнерго России от 6 ноября 2018 г. № 1015)

[2] Перечень информации, предоставляемой субъектами электроэнергетики (утвержденный приказом Минэнерго России от 23 июля 2012 г. № 340)

[3] МЭК 61850-8-1:2011 Сети связи и системы автоматизации энергосистем общего пользования. Часть 8-1. Специфическое отображение сервиса связи (SCSM). Отображения для MMS (ISO 9506-1 и ISO 9506-2) и ISO/IEC 8802-3 (Communication networks and systems for power utility automation — Part 8-1: Specific communication service mapping (SCSM) — Mappings to MMS (ISO 9506-1 and ISO 9506-2) and to ISO/IEC 8802-3)

[4] Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»

УДК 621.311:006.354 ОКС 27.100, 29.240

Ключевые слова: автоматизированная система, удаленный мониторинг, диагностика, оборудование, объект электроэнергетики

Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 06.12.2024. Подписано в печать 17.12.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,48.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru