
ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»



**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
ПАО «ФСК ЕЭС»**

**СТО 56947007-
29.060.20.243-2017**

**Системы мониторинга КЛ с изоляцией
из сшитого полиэтилена 110 кВ и выше.
Типовые технические требования**

Стандарт организации

Дата введения: 24.05.2017

ПАО «ФСК ЕЭС»
2017

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании», объекты стандартизации и общие положения при разработке и применении стандартов организаций Российской Федерации - ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения», общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению межгосударственных стандартов, правил и рекомендаций по межгосударственной стандартизации и изменений к ним - ГОСТ 1.5-2001, правила построения, изложения, оформления и обозначения национальных стандартов Российской Федерации, общие требования к их содержанию, а также правила оформления и изложения изменений к национальным стандартам Российской Федерации - ГОСТ Р 1.5-2012.

Сведения о стандарте организации

1. РАЗРАБОТАН: АО «НТЦ ФСК ЕЭС», ОАО «Айдис групп».
2. ВНЕСЕН: Департаментом инновационного развития.
3. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ:
Приказом ПАО «ФСК ЕЭС» от 24.05.2017 № 188.
4. ВВЕДЕН: ВПЕРВЫЕ.

Замечания и предложения по стандарту организации следует направлять в Департамент инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС» по адресу 117630, Москва, ул. Ак. Челомея, д. 5А, электронной почтой по адресу: vaga-na@fsk-ees.ru.

Настоящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ПАО «ФСК ЕЭС».

Содержание

Введение.....	4
1 Область применения	4
2 Нормативные ссылки.....	4
3 Термины, определения, обозначения и сокращения	6
4 Функции системы мониторинга	8
5 Структура и состав системы мониторинга.....	8
6 Технические требования к составным частям системы.....	9
6.1 Требования к датчикам уровня I СМ.....	9
6.2 Требования к аппаратно-программным средствам II уровня.....	13
6.2.1 Общие требования к программно-техническим средствам.....	13
6.2.2 Надежность технических средств.....	13
6.2.3 Электромагнитная совместимость технических средств.....	13
6.2.4 Условия эксплуатации технических средств СМ.....	14
6.2.5 Требования безопасности.....	14
7 Требования к математическому обеспечению	15
7.1 Общие требования.....	15
7.2 Требования к функциональности программного обеспечения III уровня	15
7.3 Защита информации систем мониторинга	16
8 Требования к реализации III уровня СМ:.....	17
9 Техническое обслуживание и метрологическое обеспечение СМ	20
10 Комплект поставки СМ.....	20
11 Гарантийный срок эксплуатации технических средств СМ	18
12 Документация к СМ	18
13 Обучение персонала	19
14 Требования к маркировке, упаковке, транспортированию и хранению ..	19
Библиография	20

Введение

Типовые технические требования к системам мониторинга КЛ (кабельных линий) с изоляцией из сшитого полиэтилена 110 кВ и выше разработаны с учетом опыта эксплуатации данного электрооборудования.

Типовые технические требования к системам мониторинга КЛ с изоляцией из сшитого полиэтилена 110 кВ и выше включают в себя:

- требования к функциям системы мониторинга;
- требования к структуре и составу системы мониторинга;
- технические требования к составным частям системы;
- требования к математическому обеспечению;
- требования к реализации III уровня;
- требования к техническому обслуживанию и метрологическому обеспечению;
- требования к комплектности;
- требования к гарантийному сроку эксплуатации;
- требования к документации;
- требования к персоналу;
- требования к маркировке, упаковке, транспортированию и хранению.

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на системы мониторинга КЛ с изоляцией из сшитого полиэтилена 110 кВ и выше, предназначенные для оценки и определения мест возникновения сверхнормативных: температуры и частичных разрядов в кабельной изоляции и арматуре всех типов КЛ с изоляцией из сшитого полиэтилена 110 кВ и выше под рабочим напряжением.

2 Нормативные ссылки

ГОСТ 2.601-13 ЕСКД. Эксплуатационные документы.

ГОСТ 8.009-84 ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.

ГОСТ 8.401-80 ГСИ. Классы точности средств измерений. Общие требования.

ГОСТ Р 8.596-02 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

ГОСТ Р 8.654-15 ГСИ. Требования к программному обеспечению средств измерений. Основные положения.

ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением № 1).

ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ Изделия электротехнические. Общие требования безопасности (с Изменениями № 1 – 4).

ГОСТ 12179-76 Кабели и провода. Метод определения тангенса угла диэлектрических потерь (с Изменением № 1).

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов (с Изменениями № 1 – 3).

ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP).

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категория, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды (с Изменениями № 1 – 5).

ГОСТ 15543.1-89 Изделия электротехнические и другие технические изделия. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам (с Изменением № 1).

ГОСТ 15846-02 Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение.

ГОСТ 17516.1-90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам (с Изменениями № 1 – 2).

ГОСТ 23216-78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний (с Изменениями № 1 – 3).

ГОСТ 30804.4.2-13 (IEC 61000-4-2:2008) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний.

ГОСТ 30804.4.4-13 (IEC 61000-4-4:2004) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний.

ГОСТ 30804.4.11-13 (IEC 61000-4-11:2004)/[ГОСТ Р 51317.4.11-2007 (МЭК 61000-4-11:2004)]. Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний.

ГОСТ 30805.22-13 (CISPR 22:2006) Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Радиопомехи промышленные. Нормы и методы измерений.

ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 1000-4-8-93) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 50739-95 Средства вычислительной техники. Защита от несанкционированного доступа к информации. Общие технические требования.

ГОСТ Р 51317.4.1-00 (МЭК 61000-4-1-2000) Совместимость технических средств электромагнитная. Испытания на помехоустойчивость. Виды испытаний.

ГОСТ Р 51317.4.4-07 (МЭК 61000-4-4-2004) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 51317.4.12-99 (МЭК 61000-4-12-95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к колебательным затухающим помехам. Требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 51317.4.16-00 (МЭК 61000-4-16-98) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам в полосе частот от 0 до 150 кГц. Требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 51317.6.5-06 (МЭК 61000-6-5:2001) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых на электростанциях и подстанциях. Требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 51725.6-02 Каталогизация продукции для федеральных государственных нужд. Сети телекоммуникационные и базы данных. Требования информационной безопасности.

3 Термины, определения, обозначения и сокращения

3.1. В настоящем стандарте применены термины с соответствующими определениями по ГОСТ 12179, ГОСТ 15150, ГОСТ 14254, ГОСТ 17516.1, ГОСТ Р 51317.6.5, ГОСТ Р 50648, ИЕС 60270.

3.2. В настоящем стандарте применены термины с соответствующими определениями:

Время возникновения импульса ЧР, t_i , мс: время, измеряемое между предшествующим переходом положительной полуволны воздействующего на изоляцию переменного напряжения через ноль и импульсом ЧР.

Вторичные преобразователи: устройства преобразования аналогового сигнала в цифровой сигнал.

Градуировочный коэффициент K_q , Кл/В: отношение вводимого в контролируемый объект заряда имитирующего ЧР к выходному напряжению регистрируемого сигнала.

Измерение: совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины.

Кабельная линия, КЛ: линия электропередачи, выполненная одним или несколькими кабелями, уложенными непосредственно в землю, кабельные каналы, трубы, на кабельные конструкции.

Кажущийся заряд неоднократно повторяющихся ЧР q_{Re} , Кл: наибольшее значение кажущегося заряда ЧР, повторяющегося в принятой группе периодов воздействующего на изоляцию КЛ за длительность одного цикла регистрации ЧР.

Кажущийся заряд ЧР, q , Кл: характеристика ЧР, относящаяся к оценке

энергии разряда и степени опасности для изоляции.

Методика (метод) измерений: совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности.

Напряжение, U_w , кВ: измеренное значение рабочего напряжения.

Нижние и верхние граничные частоты измерения ЧР f_1 и f_2 , МГц: частоты, в которых отношение амплитуды выходного сигнала к неизменной амплитуде входного синусоидального сигнала измерителя ЧР уменьшается не более чем на 6 дБ от его пикового значения в полосе пропускания.

Помехи: импульсные сигналы посторонних воздействий на измерительную систему, выраженные в единицах кажущегося заряда.

Разрешающее время регистрации импульсов ЧР T_R , мкс: минимальный интервал времени между двумя последовательными импульсами ЧР при одинаковой форме, полярности и значении заряда, при котором амплитудные значения сигналов отличаются не более чем на 10 %.

Средний ток ЧР, $I_{ср.}$, А, сумма значений кажущихся зарядов в единицу времени в одном цикле регистрации ЧР.

Температура оболочки КЛ, T_w , °С: измеренное значение температуры поверхности защитной оболочки КЛ.

Температура окружающей среды, $T_{окр.}$, °С.

Температура токопроводящих жил, $T_{т.жилы}$, °С.

Температура экрана кабеля, $T_{э.к.}$, °С.

Ток, I_w , А: измеренное значение рабочего тока.

Фазовое окно измерения ЧР, $\Delta\phi$, градус электрический: интервал времени измерения в одном периоде воздействующего на изоляцию КЛ напряжения.

Примечание. Установленное значение фазового окна сохраняется неизменным в каждом цикле измерения.

Цикл регистрации ЧР, $t_{ц.}$, с: время в непрерывной группе периодов воздействующего напряжения, в течение которого регистрируются ЧР.

Частичный разряд; ЧР: локальный электрический разряд в изоляции КЛ.

Шлюзовые функции: функции, которые позволяют организовать доступ к внешней сети из локальной.

3.3. В настоящем стандарте применены следующие обозначения и сокращения:

АСУ ТП - автоматизированная система управления технологическим процессом;

АРМ - автоматизированное рабочее место;

ЗИП - запасные части, инструмент, приспособления и средства измерения;

ИК - измерительный канал;

ИРП - промышленные радиопомехи;

КТС СМ - комплекс технических средств системы мониторинга;

КЛ - кабельная линия;

МИ - методика (метод) измерений;
 МО - метрологическое обеспечение;
 ПТК - программно-технический комплекс;
 РЭ - руководство по эксплуатации;
 СИ - средство измерений;
 СМ - система мониторинга;
 СТО - стандарт организации;
 ТН - трансформатор напряжения;
 ТТ - трансформатор тока;
 ТУ - технические условия.

4 Функции системы мониторинга

СМ должна обеспечивать для каждой единицы КЛ выполнение следующих функций:

- контроль характеристик ЧР (значения кажущегося заряда, q , средний ток ЧР, I);
- контроль температуры поверхности КЛ и токопроводящей жилы по всей длине КЛ;
- накопление дискретной базы данных по замерам уровня ЧР в местах их возникновения по всей длине КЛ;
- возможность последующей классификации критичности последних замеренных параметров ЧР по результатам сопоставления с результатами предыдущих измерений;
- выдачу рекомендаций по условиям дальнейшей возможности эксплуатации КЛ по результатам сопоставления новых замеров с имеющимися в базе.

СМ производит оценку тенденции состояния КЛ с использованием результатов измерения и анализа по специальным расчетно-аналитическим моделям как существующим, так и отдельно разработанным, для каждой функции СМ.

СМ должна осуществлять:

- прямые измерения и контроль состояния диагностических параметров объекта;
- определять диагностические параметры КЛ по расчетно-аналитическим моделям.

Расчетно-аналитические модели должны быть реализованы в ТУ на СМ КЛ. Расчетно-аналитические модели должны устанавливать связь технического состояния КЛ, определяемого сопоставлением измеряемых параметров с нормированными, обеспечивать расчет промежуточных значений измеряемых параметров в цикле измерений, содержать зависимости и методику расчета опасного уровня дефектов по длине КЛ.

5 Структура и состав системы мониторинга

СМ должна состоять из трех уровней: уровень сбора диагностических

параметров, уровень обработки этих параметров и уровень выдачи заключения о техническом состоянии КЛ и вхождения в АСУ ТП. В СМ должен быть обеспечен информационный обмен между всеми уровнями.

Уровень I должен включать в себя первичные датчики и измерительные устройства (датчики ЧР, датчики температуры на поверхности КЛ и окружающей среды и др.).

Уровень II должен состоять из группы устройств (контроллеров), обеспечивающих сбор и обработку сигналов, полученных от первичных датчиков и устройств уровня I.

Уровень III должен выполняться в виде единого централизованного ПТК для всего комплекса контролируемого оборудования СМ и выполнять следующие функции:

- математическую обработку моделей СМ, в том числе, решение расчетно-аналитических задач прогнозирования остаточного ресурса;
- дистанционное конфигурирование СМ и проверки исправности аппаратуры уровней I и II;
- шлюзовые функции;
- связь с верхним уровнем управления (АСУ ТП), если эти функции не обеспечены ресурсами АСУ ТП.

Для подстанций, не оснащенных АСУ ТП, уровень III должен также обеспечивать:

- визуализацию с помощью интерфейсов состояния контролируемых и рассчитываемых параметров КЛ,
- хранение баз данных параметров,
- обеспечение работы с накопленными архивами и журналами и передачу информации на удаленные верхние уровни управления.

Связь между устройствами уровней II и III должна быть выполнена с помощью цифровых каналов с использованием проводных (витая пара в экране) или волоконно-оптических линий связи. По стандартам протоколов обмена данными и требованиям к устойчивости к воздействию электромагнитных помех каналы связи должны соответствовать требованиям настоящих технических требований.

6 Технические требования к составным частям системы

6.1. Требования к датчикам уровня I СМ

Перечень измеряемых и контролируемых СМ величин, интервалы их опроса и допустимые погрешности должны соответствовать, указанным в Таблице 1.

Таблица 1. Типовые технические требования к датчикам и вторичным преобразователям входной информации

Название измеряемой величины	Диапазон измерения контролируемого параметра	Диапазон изменения выходного сигнала первичного датчика	Количество, шт.	Интервал опроса	Допустимая погрешность	Примечание	Нормативный документ		
Аналоговые сигналы									
Температура окружающей среды	от минус 60 °С до 60 °С включительно	4 - 20 мА (или Pt 100)	Определяется структурой конкретной системы	не реже 1 раза в 5 минут	Предел погрешности измерений СМ определяется, исходя из технических и метрологических характеристик компонентов ИК, диапазона изменения измеряемых и влияющих величин, с учетом примененного метода измерений	Установка температурного датчика - в соответствии с документацией на систему мониторинга	Требование ПАО «ФСК ЕЭС», ТУ производителя		
Температура кабеля	от минус 60 °С до 100 °С включительно	4 - 20 мА, Pt 100		не реже 1 раза в 1 минуту		Установка температурного датчика - в соответствии с документацией на систему мониторинга	Требование ПАО «ФСК ЕЭС», ТУ производителя		
Кажущийся заряд ЧР	от 50 пКл до 1000 пКл включительно	от 10 мВ до 5 В включительно						Требование ПАО «ФСК ЕЭС», ТУ производителя	
Средний ток ЧР	от 1 нА до 25 мкА включительно							Требование ПАО «ФСК ЕЭС», ТУ производителя	
Напряжение на жиле кабеля	от $0,8U_n$ до $3U_n$ включительно	от 0 до 100 В включительно				не реже 1 раза в 1 с		Допускается получать значения диагностических параметров с АСУ ТП по протоколам МЭК 61850-8-1 или МЭК 60870-5-104	Требование ПАО «ФСК ЕЭС», ТУ производителя
Ток, протекающий по токоведущей жиле кабеля	от $0,2I_n$ до $3I_n$ включительно	от 0 до 10 А включительно							

Текущие значения напряжения и токов допускается передавать в систему мониторинга из АСУ ТП по протоколу МЭК 61850-8-1 и МЭК 60870-5-104.

Перечень входных сигналов для конкретной КЛ должен уточняться по согласованию с заказчиком и с заводом-изготовителем кабелей и кабельных муфт в зависимости от их конструктивных особенностей и требований по выполняемым функциям.

6.2. Требования к аппаратно-программным средствам II уровня

6.2.1. Общие требования к программно-техническим средствам

Программно-технические средства реализуются в соответствии с требованиями к средствам АСУ ТП согласно СТО 56947007-25.040.40.226-2016 и СТО 56947007-25.040.40.227-2016.

Технические средства СМ должны быть оснащены средствами самодиагностики с точностью определения неисправности до единицы замены. Уровни I и II СМ должна передавать всю информацию по результатам самодиагностики в систему верхнего уровня III и отображать ее на АРМ.

Технические средства уровня III СМ должны содержать стандартные интерфейсы, обеспечивающие интеграцию в АСУ или выдачу информации на верхний уровень управления.

Технические и программные средства I и II уровней СМ должны поддерживать стандартные протоколы обмена.

Внутрисистемные коммуникации на всех уровнях между компонентами различного назначения и разных производителей должны быть реализованы с использованием указанных стандартных международных протоколов.

6.2.2. Надежность технических средств

КТС СМ (КТС) уровней I, II и III должен обеспечивать в соответствии с требованиями к АСУ ТП следующие показатели надежности:

- для модулей контроля и управления - срок службы не менее 150000 ч, наработка на отказ - 50000 ч;
- ремонтпригодность: КТС СМ обеспечивает среднее время восстановления при отказе не более 1 часа (без учета времени ожидания обслуживания);
- все однотипные модули контроля и управления должны обеспечивать полную взаимозаменяемость без подстройки и регулировки в процессе эксплуатации.

Отключение или выход из строя АРМ оператора не должны приводить к потере накопленной и оперативно получаемой после отключения информации.

Питание ПТК III уровня и АРМ оператора должно быть осуществлено через источник бесперебойного питания.

СМ должна автоматически восстанавливать свою работоспособность после несанкционированного отключения и последующего включения питания.

6.2.3. Электромагнитная совместимость технических средств

По требованиям к электромагнитной совместимости технические средства системы должны соответствовать ГОСТ Р 51317.4, в том числе:

- по устойчивости к колебательным затухающим помехам - по степени жесткости 3 в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51317.4.12;
- по устойчивости к воздействию электростатических разрядов - по степени жесткости 3 по ГОСТ 30804.4.2;
- по устойчивости к воздействию микросекундных импульсных помех большой энергии по цепям питания и измерительным цепям - по степени жесткости 4 по ГОСТ Р 51317.4.5;
- по устойчивости к воздействию наносекундных импульсных помех по цепям питания и измерительным цепям - по степени жесткости 4 по ГОСТ Р 51317.4.4;
- по устойчивости к динамическим изменениям напряжения питания - по степени жесткости 3 по ГОСТ 30804.4.11;
- технические средства по устойчивости к перечисленным выше воздействиям должны отвечать критерию качества функционирования В (допускаются кратковременные нарушения функционирования или ухудшение параметров с последующим восстановлением нормального функционирования без вмешательства оператора);
- по излучаемым помехам технические средства должны удовлетворять нормам помехоэмиссии (ИРП) для оборудования класса А по ГОСТ 30805.22, в том числе, по излучаемым ИРП и кондуктивным ИРП на сетевых зажимах и портах связи.

6.2.4. Условия эксплуатации технических средств СМ

Технические средства уровней I и II размещаются непосредственно на КЛ или вблизи нее. Данные средства должны удовлетворять следующим эксплуатационным характеристикам:

- рабочая температура окружающей среды - от минус 60 °С до 40 °С включительно;
- условия хранения - категории 2 по ГОСТ 15150;
- относительная влажность - не выше 95 % при 25 °С;
- атмосферное давление - от 84 кПа до 106,5 кПа включительно;
- степень защиты - не ниже IP54;
- механические факторы - по группе М6.

Технические средства уровня III размещаются в сухих отапливаемых (кондиционированных) помещениях с условиями эксплуатации:

- рабочая температура окружающей среды от 15 °С до 35 °С включительно;
- относительной влажности - не выше 90 % при 25 °С;
- атмосферное давление - от 84 кПа до 106,5 кПа включительно;
- степень защиты - не ниже IP40;
- механические факторы - по группе М 39.

6.2.5. Требования безопасности

Технические средства должны обеспечивать защиту обслуживающего персонала от поражения электрическим током в соответствии с требованиями

ГОСТ 12.2.003 и ГОСТ 12.2.007.0. По способу защиты человека от поражения электрическим током технические средства СМ должны соответствовать классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0.

По условиям пожаробезопасности технические средства СМ должны соответствовать нормам ГОСТ 12.1.004 и ГОСТ 12.2.007.0.

Требования к организации электропитания, контуров защитного заземления, к прокладке силовых и сигнальных кабелей технических средств - в соответствии с РД 153-34.1-35.137 (СО 34.35.137) «Технические требования к подсистеме технологических защит, выполненных на базе микропроцессорной техники».

7 Требования к математическому обеспечению

7.1. Общие требования

Математическое обеспечение должно поддерживать выполнение функций СМ, реализуемых программным путем, в том числе:

- алгоритмов приема и обработки входной информации о состоянии контролируемого оборудования, в том числе, программную фильтрацию с настраиваемыми параметрами фильтров, проверки достоверности и статистическую обработку входной информации;
- алгоритмов математических моделей, диагностирующих текущее состояние оборудования и формирующих прогноз по остаточному ресурсу;
- алгоритмов формирования предупредительных, аварийных и диагностических сообщений;
- алгоритмов защиты информации от несанкционированного доступа;
- алгоритмов формирования и работы с долгосрочными архивами (при реализации СМ в виде самостоятельной подсистемы с собственным АРМ);
- алгоритмов диагностики состояния и выявления неисправностей и отказов составных частей СМ с точностью до единицы замены;
- алгоритмов реализации связи СМ подсистемами верхнего уровня.

7.2. Требования к функциональности программного обеспечения III уровня

Программное обеспечение СМ должно обеспечивать выполнение следующих функций:

- отображение в реальном времени данных от первичных датчиков I уровня и результаты расчетов по математическим моделям;
- ввод информации в диалоговом режиме;
- контроль выхода сигнала за установленные пределы (предупредительный, аварийный и т.д.) и возврат сигнала в норму для каждого регистрируемого параметра;
- работу с базой данных АРМ;
- тестирование и самодиагностику компонентов технических и программных средств всех уровней СМ;
- архивирование информации;

- защиту информации;
- обеспечение санкционированного доступа к информации, защита от несанкционированного доступа;
- формирование отчетных документов;
- организацию внутрисистемных коммуникаций между компонентами СМ;
- организацию информационного обмена с верхним уровнем.
- отказы и сбои в работе приложений не должны приводить к отказам в работе операционных систем;
- совместимость обновлений;

Информационная база данных уровня III СМ должна содержать:

- оперативный раздел, отражающий текущее состояние контролируемого объекта;
- оперативный раздел, отражающий состояние аварийных и предупредительных сигналов;
- состояние сигналов управления;
- состояние объектов управления;
- ретроспективный раздел, содержащий данные для анализа и статистической обработки.

Должно использоваться только лицензионное программное обеспечение с предоставлением соответствующих сертификатов и лицензий.

Все входящее в комплект СМ программное обеспечение должно быть полностью русифицировано.

7.3. Защита информации систем мониторинга

Защита от несанкционированного доступа должна быть идентичной способам защиты данных АСУ ТП, принятой для данной подстанции.

Программно-технические средства АРМ по условиям функционирования должны обеспечивать:

- защиту информации от несанкционированного доступа (ГОСТ Р 51725.6, ГОСТ Р 50739, СТО 56947007-29.240.01.147-2013, приказ ФСТЭК России от 14.03.2014 № 31 «Об утверждении Требований к обеспечению защиты информации в автоматизированных системах управления производственными и технологическими процессами на критически важных объектах, потенциально опасных объектах, а также объектах, представляющих повышенную опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей природной среды», распоряжение ПАО «ФСК ЕЭС» от 30.08.2016 № 367р «Об утверждении минимально необходимых организационных и технических требований к обеспечению информационной безопасности автоматизированных систем технологического управления, используемых для функционирования электросетевого комплекса ПАО «ФСК ЕЭС»);

- сохранность информации в процессе ее хранения на машинных носителях.

Защита информации от несанкционированного доступа должна

обеспечиваться с помощью системы паролей при попытке входа, записи, коррекции или удаления информации.

Защищенность информации от несанкционированного доступа организуется программно-аппаратными средствами защиты, которые должны обеспечить:

- гарантированное разграничение доступа к информации (по уровням ответственности);
- регистрацию событий, имеющих отношение к защищенности информации;
- регистрацию коррекции технологической программы, изменения параметров (возможность отмены изменений);
- обеспечение доступа только после предъявления идентификатора и личного пароля.

При записи информации в оперативный архив может быть обеспечена синхронная запись информации на резервный носитель, в качестве которого может быть массив дисков, зеркальный сервер АСУ ТП и т.п.

Права доступа и обязанности каждого оператора системы уточняются на этапе выполнения рабочей документации.

8 Требования к реализации III уровня СМ:

Защита от несанкционированного доступа должна быть идентичной способам защиты данных АСУ ТП, принятой для данной подстанции.

Программно-технические средства всех уровней по условиям функционирования должны обеспечивать выполнение требований СТО 56 947007-9.240.01.147-2013.

При записи информации в оперативный архив при необходимости может быть обеспечена синхронная запись информации на резервный носитель, в качестве которого может быть массив дисков, зеркальный сервер АСУ ТП и т.п.

Права доступа и обязанности каждого оператора системы уточняются на этапе выполнения рабочей документации.

9 Техническое обслуживание и метрологическое обеспечение СМ

Для обеспечения функционирования системы в процессе эксплуатации согласно требованиям технического задания, должны быть разработаны и отражены в руководстве по эксплуатации мероприятия по техническому обслуживанию и метрологическому обеспечению СИ, входящих в СМ.

Требования к измерениям и СИ, входящим в СМ, определяются СТО 56947007-29.240.01.195-2014.

СИ, входящие в СМ, должны иметь:

- действующее свидетельство об утверждении типа средств измерений с приложением (описание типа);
- конструктивную возможность поверки/калибровки ТТ в процессе

эксплуатации;

- как правило, возможность поверки/калибровки СИ на месте эксплуатации.

Технические и метрологические характеристики ИК и их элементов (СИ) должны соответствовать нормам точности измерений конкретных параметров в установленных диапазонах изменения измеряемых параметров и влияющих величин.

Объем и порядок проведения МО ИК СМ определяется СТО 56947007-29.240.126-2012.

10 Комплект поставки СМ

В типовой комплект поставки оборудования СМ должны входить:

• комплект датчиков и систем измерения согласно Таблице 1. Допускается полная или частичная поставка первичных датчиков в составе комплектной поставки трансформаторного оборудования:

• блок (блоки) мониторинга;
• ПТК уровня Ш;
• специализированное программное обеспечение на жестком носителе (CD-ROM);

• комплект ЗИП;
• комплект эксплуатационной документации согласно разделу 12 данного стандарта.

11 Гарантийный срок эксплуатации технических средств СМ

Гарантийный срок эксплуатации оборудования СМ должен быть установлен не менее 36 месяцев с момента начала эксплуатации, но не более 42 месяцев с момента отгрузки оборудования изготовителем (поставщиком). Гарантийные обязательства завода-изготовителя должны распространяться также на все виды программно-технического обеспечения.

12 Документация к СМ

В типовой комплект поставки оборудования СМ должна входить следующая документация:

• проектная документация (документация, передаваемая в проектную организацию до начала проектирования), в том числе: общее описание системы, габариты, вес и способы крепления шкафного оборудования и подвод кабелей, вид тока, сечение питающих кабелей - для каждого шкафа (оборудования) в составе СМ, схемы кабельных связей, рекомендации по монтажу оборудования и кабельных связей, схемы подключений внешних связей (в том числе - по цепям ТТ, ТН) перечень всех сигналов от СМ, передаваемых и получаемых в (из) АСУ ТП и циркулирующих в СМ - с указанием шкалы, единицы измерения, уставок (передается поставщиком);

• эксплуатационная документация, в том числе:
• руководство администратора и оператора СМ;

- руководство по эксплуатации;
- комплект документов по метрологическому обеспечению, включая:
 - паспорта (паспорта-формуляры) на СИ, входящие в СМ;
 - руководство по эксплуатации на СИ;
 - действующее свидетельство о поверке/протокол калибровки на СИ и ИК, входящие в СМ;
- инструкция по монтажу и пуску в эксплуатацию;
- паспорта на составные части СМ;
- ведомость ЗИП;
- ведомость эксплуатационных документов;
- лицензии на программное обеспечение;
- руководство по установке датчиков (при необходимости);
- методики поверки измерительных каналов (при необходимости);
- копии имеющихся российских сертификатов;
- копии свидетельств о поверке средств измерений.

Документация должна быть оформлена в соответствии с требованиями к АСУ ТП подстанции.

В эксплуатационной документации должны быть приведены описания используемых расчетно-аналитических моделей и указания по их настройке (конфигурированию) для конкретного оборудования.

13 Обучение персонала

Поставщик СМ обязан провести обучение персонала заказчика по вопросам эксплуатации и обслуживанию СМ.

Обучение должно проводиться по программе, согласованной с заказчиком.

По окончании обучения должен быть выдан сертификат о проведении обучения.

14 Требования к маркировке, упаковке, транспортированию и хранению

- Все блоки снабжаются табличкой, на которой должны быть нанесены следующие данные: товарный знак предприятия-изготовителя, наименование изделия, заводской номер, условное обозначение типа, дата изготовления.

- Упаковка должна обеспечивать исключение механических повреждений, защиту изоляционных частей от воздействия внешней среды в процессе транспортирования и хранения.

- В процессе транспортирования и хранения оборудование должно быть законсервировано и приняты меры защиты от воздействий окружающей среды.

- Условия транспортирования составных частей устройства - легкие (Л), в соответствии с ГОСТ 23216.

- Условия транспортирования и хранения комплектующих в соответствии с РЭ.

Библиография

1. СТО 56947007-29.240.044-2010 Методические указания по обеспечению электромагнитной совместимости, ОАО «ФСК ЕЭС».
2. РД 153-34.1-35.137-00 (СО 34.35.137-00) Технические требования к подсистеме технологических защит, выполненных на базе микропроцессорной техники.
3. МЭК 60270 (2015) Методы испытаний высоким напряжением. Измерения частичных разрядов (IEC 60270 (2015) High-voltage test techniques - Partial discharge measurements).
4. МЭК 60870-5-104 (2016) Аппаратура и системы телеуправления. Часть 5-104. Протоколы передачи данных. Доступ к сетям, использующим стандартные профили по МЭК 60870-5-101 (IEC 60870-5-104 (2016) Telecontrol equipment and systems - Part 5-104: Transmission protocols - Network access for IEC 60870-5-101 using standard transport profiles).
5. МЭК 61850-8-1 (2011) Сети связи и системы автоматизации энергосистем общего пользования. Часть 8-1. Схема распределения особой услуги связи (SCSM). Схема распределения для производственной системы модульной конструкции MMS (ISO 9506-1 и ISO 9506-2) и по ISO/IEC 8802-3 (IEC 61850-8-1(2011) 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).
6. МЭК 61000-4-29 (2000) Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-29. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и перепадам напряжения в точке подключения внешнего источника электропитания постоянного тока (IEC 61000-4-29 (2000) Electromagnetic compatibility (EMC). Part 4-29. Testing and measurement techniques. Voltage dips, short interruptions and voltage variations on d.c. input power port immunity tests).
7. СТО 56947007-29.240.01.147-2013 Система обеспечения информационной безопасности ОАО «ФСК ЕЭС». Общие положения, ОАО «ФСК ЕЭС».
8. СТО 56947007-25.040.40.226-2016 Общие технические требования к АСУ ТП ПС ЕНЭС. Основные требования к программно-техническим средствам и комплексам, ПАО «ФСК ЕЭС».
9. СТО 56947007-25.040.40.227-2016 Типовые технические требования к функциональной структуре автоматизированных систем управления технологическими процессами подстанций единой национальной электрической сети (АСУ ТП ПС ЕНЭС), ПАО «ФСК ЕЭС».
10. СТО 56947007-29.240.126-2012 Типовой порядок организации и проведения метрологического обеспечения информационно-измерительных систем в ОАО «ФСК ЕЭС», ОАО «ФСК ЕЭС».
11. СТО 56947007-29.240.01.195-2014 Типовые технические требования к измерениям, средствам измерений и их метрологическому обеспечению, ОАО «ФСК ЕЭС».

12. Приказ ФСТЭК России от 14.03.2014 № 31 «Об утверждении Требований к обеспечению защиты информации в автоматизированных системах управления производственными и технологическими процессами на критически важных объектах, потенциально опасных объектах, а также объектах, представляющих повышенную опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей природной среды» (с Изменениями на 23.03.2017).

13. Распоряжение ПАО «ФСК ЕЭС» от 30.08.2016 № 367р «Об утверждении минимально необходимых организационных и технических требований к обеспечению информационной безопасности автоматизированных систем технологического управления, используемых для функционирования электросетевого комплекса ПАО «ФСК ЕЭС».