ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71746— 2024

СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНОЙ ТЕЛЕМЕХАНИКИ

Общие технические требования

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Публичным акционерным обществом «Газпром автоматизация» (ПАО «Газпром автоматизация») и Федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский институт стандартизации» (ФГБУ «Институт стандартизации»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 306 «Измерения, управление и автоматизация в промышленных процессах»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 октября 2024 г. № 1533-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 и определения. 2
4 Сокращения 3
5 Назначение, задачи и цели создания 4
6 Требования к структуре и функциям СЛТМ 5
7 Требования к СЛТМ 8
Библиография 21

Введение

Настоящий стандарт содержит общие технические требования к системам линейной телемеханики с учетом современного состояния программно-технических средств, средств контроля и связи, применяемых при телемеханизации объектов производственно-технологических комплексов, а также требований нормативных документов, предъявляемых к оборудованию этих объектов.

Настоящий стандарт направлен на повышение качества систем линейной телемеханики с целью обеспечения безопасности, надежности, долговечности и ремонтопригодности этих систем.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНОЙ ТЕЛЕМЕХАНИКИ

Общие технические требования

Liner telemechanics systems.
General technical requirements

Дата введения — 2025—01—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает общие технические требования к системам линейной телемеханики, которые применяются на объектах магистральных и распределительных газопроводов.

1.2 Требования настоящего стандарта распространяются при автоматизации и телемеханизации следующих технологических объектов:

- линейной части магистральных и распределительных газопроводов;
- газопроводов-отводов;
- перемычки между нитками магистральных газопроводов;
- речных (докерных) переходов;
- переходов магистральных и распределительных газопроводов через железнодорожные пути, автомобильные дороги, а также переходов через естественные и искусственные препятствия;
- узлов редуцирования газа;
- газораспределительных станций;
- энергообеспечивающих объектов;
- станций катодной защиты;
- прочих технологических объектов, входящие в состав производственно-технологического комплекса транспортирования и распределения газа.

1.3 Системы линейной телемеханики должны соответствовать требованиям настоящего стандарта в части не противоречащей требованиям, установленным в нормативных и технических документах. При возникновении противоречия положений других стандартов положениям настоящего стандарта в области проектирования, строительства, ремонта, реконструкции, модернизации объектов магистральных и распределительных газопроводов применяют положения настоящего стандарта.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.2.003 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.0 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.026 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний

ГОСТ 12.4.040 Система стандартов безопасности труда. Органы управления производственным оборудованием. Обозначения

Издание официальное

ГОСТ 14.201 Обеспечение технологичности конструкции изделий. Общие требования

ГОСТ 26.205 Комплексы и устройства телемеханики. Общие технические условия

ГОСТ 6651 Государственная система обеспечения единства измерений. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 14254 (IEC 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)

ГОСТ 15150 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 29254 Совместимость технических средств электромагнитная. Аппаратура измерения, контроля и управления технологическими процессами. Технические требования и методы испытаний на помехоустойчивость

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

ГОСТ IEC 60715 Аппаратура распределения и управления низковольтная. Установка и крепления на направляющих электрических аппаратов в устройствах распределения и управления

ГОСТ IEC 60870-4 Устройства и системы телемеханики. Часть 4. Технические требования

ГОСТ IEC 61010-1 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования

ГОСТ Р 8.654 Государственная система обеспечения единства измерений. Требования к программному обеспечению средств измерений. Основные положения

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

ГОСТ Р 56939 Защита информации. Разработка безопасного программного обеспечения. Общие требования

ГОСТ Р МЭК 60870-2-2 Устройства и системы телемеханики. Часть 2. Условия эксплуатации. Раздел 2. Условия окружающей среды (климатические, механические и другие неэлектрические влияния)

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

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 ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного 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 и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **автоматизированная система управления технологическими процессами;** АСУ ТП: Автоматизированная система, обеспечивающая контроль и управление технологическим объектом управления (группой объектов), в которой сбор, обработку информации и реализацию управляющих воздействий выполняют с применением средств вычислительной техники, а принятие решений по управлению возлагают на персонал системы.

3.2 **драйвер:** Программный модуль, применяющийся для абстрагирования аппаратных средств от оставшегося прикладного программного обеспечения.

3.3 **диспетчерская служба:** Структурное подразделение организации или ее филиала, основной функциональной обязанностью которого является непрерывное диспетчерское управление.

3.4 **инженерно-технические средства охраны:** Технические средства охраны и инженерно-технические средства защиты производственно-технологического объекта топливно-энергетического комплекса, предназначенные для предотвращения несанкционированного проникновения на объект топливно-энергетического комплекса или выявления несанкционированных действий в отношении объекта топливно-энергетического комплекса.

3.5

интерфейс: Совместно используемая граница между двумя функциональными единицами, определяемая различными функциональными характеристиками, параметрами физического соединения, параметрами взаимосвязи при обмене сигналами, а также другими характеристиками в зависимости от задаваемых требований.

Примечание — Примерами интерфейсов являются RS232, RS422, RS485 и радиоинтерфейс.

[ГОСТ 33707—2016, пункт 4.447]

3.6 **комплекс:** Совокупность, сочетание объектов, предметов, действий, тесно связанных и взаимодействующих между собой, образующих единую целостность.

3.7 **малогабаритный контролируемый пункт:** Контролируемый пункт, устанавливаемый на крановых узлах и не требующий выполнение землеотвода под установку блок-контейнера телемеханики.

3.8 **патч:** Информация (программный пакет (комплекс программ для ЭВМ), предназначенная для автоматизированного внесения определенных изменений (исправление ошибок, развитие) в программное обеспечение системы корректировки для устранения ошибок в программном обеспечении.

3.9 **производственно-технологический объект:** Территориально обособленная часть производственно-технологического комплекса, содержащая необходимый и достаточный набор взаимосвязанного технологического оборудования для выполнения определенной совокупности технологических операций.

3.10 **сателлитный контролируемый пункт;** СКП: Удаленное устройство контролируемого пункта, выполняющее функции контроля и управления.

3.11 **сервисное устройство:** Комплект оборудования, предназначенный для отладки программно-технических средств систем телемеханики.

3.12 **телемеханизация:** Процесс применения технических средств для контроля и управления производственно-технологическим объектом на расстоянии с использованием специальных преобразований сигналов при условии эффективной эксплуатации каналов связи.

3.13 **телемеханика:** Отрасль науки и техники, предметом которой является разработка методов и технических средств передачи и приема информации (сигналов) с целью дистанционного управления и контроля.

3.14 **телеизмерение:** Получение информации о значениях измеряемых параметров контролируемых или управляемых производственно-технологических объектов методами и средствами телемеханики.

3.15 **телерегулирование:** Телеуправление объектами с непрерывным множеством состояний.

3.16 **телесигнализация:** Получение информации о состоянии контролируемых и управляемых производственно-технологических объектов, имеющих ряд возможных дискретных состояний, методами и средствами телемеханики.

3.17 **телеуправление:** Управление положением или состоянием объектов с непрерывным и дискретным множеством состояний методами и средствами телемеханики.

3.18 **уста́вка:** Граничное или заданное значение параметра, при достижении которого происходит изменение состояния автоматизированной системы.

3.19 **флеш-память:** Твердотельные устройства хранения информации.

4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения и сокращения:

АИ — автономный источник;

АИП — автономный источник питания;

АРМ — автоматизированное рабочее место;

БКЭС — блочно-комплектное устройство электроснабжения;

ВИЭ — возобновляемый источник энергии;
ЗИП — запасные части, инструмент и принадлежности;
ИМ — исполнительный механизм;
КД — концентратор данных;
КИП и А — контрольно-измерительные приборы и автоматика;
КП КЗП — контролируемый пункт с функциями контроля загазованности перехода магистральных газопроводов через железные и автомобильные дороги;
КП Мгб — контролируемый пункт малогабаритный;
КП ТМ — контролируемый пункт системы линейной телемеханики;
КТС — комплекс технических средств;
КУ — крановый узел;
ЛЧ — линейная часть;
МГ — магистральный газопровод;
ОС — операционная система;
ПО — программное обеспечение;
ППУ ТМ — промежуточный пункт управления системы линейной телемеханики;
ПРС — промежуточная радиорелейная станция;
ПТС — программно-технические средства;
ПУ ТМ — пункт управления системы линейной телемеханики;
РГ — распределительный газопровод;
САУ — система автоматического управления;
СЗИ — средства защиты информации;
СКЗ — станция катодной защиты;
СКП — сателлитный контролируемый пункт;
СЛТМ — система линейной телемеханики;
СП — секционирующий пункт;
ТИ — телеизмерение;
ТИИ — телеизмерение интегральных значений технологических параметров;
ТИТ — телеизмерение текущих мгновенных значений технологических параметров;
ТО и Р — техническое обслуживание и ремонт;
ТР — телерегулирование;
ТСА — телесигнализация аварийных ситуаций;
ТС — телесигнализация;
ТУ — телеуправление;
УРГ — узел редуцирования газа;
УРС — узловая радиорелейная станция;
УСО — устройство связи с объектом;
ЭО — эксплуатирующая организация;
BIOS — базовая система ввода-вывода.

5 Назначение, задачи и цели создания

5.1 СЛТМ предназначены для обеспечения автоматического контроля и дистанционного управления работы технологического оборудования объектов производственно-технологических комплексов.

5.2 Основными задачами СЛТМ являются:

- снижение расходов на обслуживание и управление технологическими объектами;
- повышение промышленной безопасности опасных производственных объектов, сокращение времени обнаружения и локализации аварий;
- предоставление персоналу диспетчерской службы ЭО необходимой информации в заданном временном цикле через вышестоящие системы автоматизации.

5.3 Целью создания СЛТМ является:

- обеспечение безопасного и эффективного технологического процесса;
- непрерывный контроль технологических параметров объекта;

- обеспечение оперативного управления технологическими объектами в штатных и нештатных ситуациях;
- оперативная локализация аварийных участков на технологических объектах;
- снижение ущерба за счет предотвращения аварийных ситуаций и оперативной локализации аварийных участков на технологических объектах;
- обеспечение персонала ЭО достаточной, достоверной и своевременной информацией, необходимой для осуществления возложенных на него функций;
- минимизация риска ошибок персонала диспетчерской службы ЭО при ведении технологического процесса.

6 Требования к структуре и функциям СЛТМ

6.1 Общие положения

6.1.1 СЛТМ следует создавать как территориально-распределенную иерархическую систему автоматизации. Структура СЛТМ должна иметь верхний и нижний уровни управления.

6.1.2 СЛТМ должна иметь гибкую структуру компоновки аппаратных средств для обеспечения возможности телемеханизации технологических объектов посредством единых унифицированных элементов.

6.1.3 Верхний уровень СЛТМ должен обеспечивать реализацию дистанционного контроля и управления технологическим процессом, накопление информации о ходе технологического процесса и действиях оперативного персонала, а также обеспечивать информационное взаимодействие с вышестоящими системами автоматизации.

6.1.4 Проектными решениями определяется место хранения, формат и объем информации, передаваемой в вышестоящие системы автоматизации, необходимой для доступа к ней с целью решения задач управления техническим состояниям, надежностью и безопасностью технологических объектов.

6.1.5 Верхний уровень СЛТМ должен состоять из ПУ ТМ и КД. При необходимости, обусловленной территориальной спецификой технологического объекта, в состав верхнего уровня СЛТМ допускается включение ППУ ТМ.

6.1.6 Верхний уровень СЛТМ должен обеспечивать предоставление информации по системам энергоснабжения оперативному персоналу ЭО, осуществляющему функции по энергоснабжению. Способ и средства предоставления информации по системам энергоснабжения определяют проектными решениями.

6.1.7 ПУ ТМ и ППУ ТМ должны обеспечивать визуализацию информации о параметрах и состоянии технологического оборудования и технологического процесса, а также формировать управляющие команды для КП ТМ.

6.1.8 ППУ ТМ должен обеспечивать контроль и управление группой КП ТМ.

6.1.9 КД предназначен для сбора данных от КП ТМ, трансляции управляющих команд на КП ТМ, оперативного хранения данных, формирования пакетов информации и передачи их на уровни ПУ ТМ/ППУ ТМ, а также информационного взаимодействия с вышестоящими системами автоматизации.

6.1.10 Нижний уровень СЛТМ должен обеспечивать сбор, первичную обработку и передачу информации о состоянии и параметрах технологического объекта по каналу связи на ПУ ТМ, а также формирование управляющего воздействия на ИМ по командам от ПУ ТМ (ППУ ТМ, сервисного устройства).

6.1.11 Нижний уровень СЛТМ должен состоять из КП ТМ.

6.1.12 КП ТМ может иметь различные модификации:
- СКП;
- КП Мгб;
- КП КЗП.

6.2 Требования к составу и основным характеристикам оборудования

6.2.1 При проектировании СЛТМ оборудование подбирают по составу и характеристикам, обеспечивающим выполнение настоящего стандарта. Характеристики оборудования допускается конкретизировать на момент заказа оборудования.

6.2.2 ПУ ТМ, размещаемый на диспетчерском пункте, должен иметь средства отображения, регистрации и печати информации (АРМ).

6.2.3 КД должен иметь средства отображения, регистрации и архивирования информации, оборудование связи с КП ТМ и оборудование, реализующее информационное взаимодействие с диспетчерскими системами.

6.2.4 В состав типового КП ТМ должны входить:

- контроллер;
- модули ввода-вывода;
- блоки питания;
- выходные УСО, в том числе обеспечивающие управление ИМ;
- СЗИ встроенного исполнения;
- оконечное устройство для подключения к каналу передачи данных;
- резервный источник питания;
- аппаратный шкаф (шкафы) для размещения составных частей КП ТМ.

6.2.5 В состав СЛТМ дополнительно к оборудованию должны входить ЗИП, эксплуатационная документация, сервисное устройство в составе переносного компьютера (ноутбука) и стендового КП ТМ, комплект системного и прикладного ПО ПУ ТМ и КП ТМ, а также средства поверки (калибровки) измерительных каналов.

6.2.6 КП ТМ должны быть выполнены с применением единого унифицированного ряда ПТС серийного производства (свободно программируемых или специализированных контроллеров).

6.3 Режимы функционирования СЛТМ

6.3.1 СЛТМ должна функционировать в двух режимах:

- информационно-управляющем;
- информационном.

6.3.2 Информационно-управляющий режим должен являться основным при штатной эксплуатации СЛТМ и обеспечивать выполнение всех функций системы по контролю и управлению оборудованием производственно-технологического объекта.

6.3.3 Информационный режим должен вводиться при проведении работ по модификации баз данных как самой СЛТМ, так и систем контроля и управления верхнего уровня. С переходом в информационный режим функционирования СЛТМ должна блокироваться передача команд управления на технологическое оборудование (краны, станции катодной защиты, пункты секционирования и т. д.).

6.3.4 Переключение между режимами должно производиться на уровне ПУ ТМ путем установки признака блокирования команд управления, в том числе исходящих от вышестоящей по иерархии системы управления.

6.4 Основные функции

6.4.1 СЛТМ должна обеспечивать выполнение следующих функций:

- ТИ текущих мгновенных значений технологических параметров;
- ТИ интегральных значений технологических параметров;
- ТС крайних, промежуточных, неопределенных положений, состояния и режимов работы технологического оборудования;
- ТС отклонения технологических параметров за пределы уста́вок ТСА;
- ТС несанкционированного изменения состояния технологического оборудования;
- ТУ двухпозиционными ИМ технологического оборудования;
- ТР параметров технологического процесса путем воздействия на ИМ;
- ТР режимов работы технологического оборудования путем выдачи уста́вок на многопозиционные ИМ;
- дистанционное изменение уста́вок в КП ТМ, ввод констант и параметров, определяющих химические и физические характеристики газа, а также другой служебной информации (с возможностью изменения по всем КП ТМ из состава СЛТМ одной командой);
- информационное взаимодействие на верхнем уровне со смежными системами.

6.4.2 СЛТМ должна обеспечивать информационное взаимодействие на уровне КП ТМ со следующими системами:

- системой связи;
- системой энергообеспечения;
- оборудованием СКЗ;

- системами пожарной сигнализации, контроля загазованности и пожаротушения;
- охранной сигнализацией;
- системой измерения расхода газа;
- другими системами автоматизированного управления, которые функционируют на объектах производственно-технологического комплекса.

6.4.3 Отображение, автоматическая регистрация и архивирование в базах данных информации должны осуществляться в СЛТМ с привязкой к реальному времени прохождения события (текущей информации, предупредительных и аварийных сообщений, действий диспетчерского персонала при управлении ИМ и при изменении констант, результатов регламентных процедур, необходимых тестов и испытаний).

6.4.4 На верхнем уровне СЛТМ должны выполняться следующие функции:
- сбор информации о всех контролируемых параметрах технологических объектов и ее регистрация;
- формирование команд ТУ с проверкой прав доступа;
- периодическое обновление информации с заданной диспетчером дискретностью;
- обновление информации при изменении состояния технологических объектов;
- взаимодействие с отдельным КП ТМ (группой КП ТМ) по запросам;
- взаимодействие с комплектно поставляемыми в составе энергообеспечивающего оборудования (БКЭС, СП, СКЗ и т. п.);
- микропроцессорными системами/контроллерами;
- формирование и ведение оперативной базы данных контролируемых параметров технологических объектов;
- приоритетная ТСА режимов технологического процесса, а также выхода ТИТ/ТИИ за уста́вки;
- контроль доступа эксплуатационного персонала к ПУ ТМ;
- формирование базы данных длительного хранения контролируемых параметров технологических объектов;
- протоколирование всех действий диспетчера по управлению и регулированию технологического оборудования;
- параметризация и настройка отдельных элементов и СЛТМ в целом;
- регистрация времени включения/отключения ПУ ТМ;
- формирование сигналов работоспособности СЛТМ;
- отображение информации о наличии информационного взаимодействия с КП ТМ и системами вышестоящего уровня;
- автоматический переход на резервное питание при исчезновении основного.

6.4.5 КП ТМ технологического объекта должны обеспечивать выполнение следующих функций:
- ТУ технологическим оборудованием;
- ТР режимами работы технологического оборудования;
- ТИ текущих мгновенных значений технологических параметров;
- ТИ интегральных значений технологических параметров;
- ТС положений, состояния и режимов работы технологического оборудования;
- ТС отклонения технологических параметров за пределы уста́вок;
- ТС несанкционированного изменения состояния технологического оборудования, включая отключение электроснабжения;
- диагностика цепей измерения, управления и сигнализации;
- ТС проникновения на контролируемый технологический объект (передача тревожных извещений о проникновении на контролируемый объект).

6.4.6 Перечень сигналов при телемеханизации для конкретного технологического объекта необходимо уточнять на стадии проектирования.

6.4.7 КП ТМ должен обеспечивать:
- периодический контроль исправности цепей ТУ и ТР с выдачей на ПУ ТМ сигналов об неисправностях цепей и оборудования;
- автоматическую диагностику работоспособности составных частей КП ТМ с глубиной до составляющих блоков и модулей и выдачей на ПУ ТМ соответствующего сообщения;
- автоматический переход на резервный канал связи (при его наличии) при исчезновении основного.

6.4.8 В СЛТМ должны быть предусмотрены:
- синхронизация времени верхнего и нижнего уровней СЛТМ;
- метки времени ТИ, ТС, этапов ТУ;

- защита от выполнения ложных и несанкционированных команд, приема и передачи на КП ТМ ложной информации;
- регистрации отказов составных частей СЛТМ;
- автоматическое переключение ПУ ТМ и КП ТМ на резервный источник электропитания;
- возможность передачи информации с КП ТМ на КД и ПУ ТМ по основному и резервному каналам связи;
- буферизация (архивирование) информации о событиях в течение не менее 24 часов с момента пропадания связи на уровне КП ТМ и последующая передача на уровень КД и ПУ ТМ накопленной информации с соответствующими метками времени после восстановления связи.

6.4.9 Дополнительные функции, выполняемые СЛТМ, допускается уточнять на стадии проектирования.

7 Требования к СЛТМ

7.1 Общие требования

7.1.1 СЛТМ должна:
- выполнять весь объем информационных, управляющих функций и функций аварийной защиты в круглосуточном режиме работы;
- осуществлять автоматический контроль достоверности информации и правильности выполнения функций управления, обнаружение отказов ПТС, защиту от несанкционированного вмешательства и ошибочных действий персонала диспетчерской службы ЭО;
- иметь возможность интеграции со смежными и вышестоящими системами автоматизации по открытым протоколам;
- иметь рациональную функциональную структуру, предотвращающую избыточность технических средств и обеспечивающую простоту эксплуатации и обслуживания.

7.1.2 При создании СЛТМ следует использовать унифицированные интерфейсы.

7.1.3 СЛТМ должна иметь модульную структуру ПТС, обеспечивающую конфигурирование на стадии изготовления, адаптацию к особенностям конкретного технологического объекта и возможность модернизации после ввода в эксплуатацию.

7.2 Требования к комплексу программно-технических средств

7.2.1 Все устройства, применяемые в качестве оборудования составных частей СЛТМ, должны иметь необходимые сертификаты соответствия требованиям [1], [2], [3] и свидетельства, разрешающие применение оборудования на пожароопасных и взрывоопасных производственно-технологических объектах.

7.2.2 СЛТМ должна обеспечивать на уровне КП ТМ взаимодействие с оборудованием КИП и Аи по следующим типам сигналов:
- постоянный ток в пределах интервала от 4 до 20 мА;
- постоянное напряжение со значениями в пределах интервалов: от 0 до 100 мВ, от 0 до 2 В, от 0 до 5 В, от 0 до 100 В;
- термопреобразователи сопротивления (по ГОСТ 6651);
- дискретные сигналы, формируемые замыкающими контактами реле («сухие контакты») или управляемыми переходами полупроводниковых ключей (от 0,2 до 10 кОм);
- импульсные сигналы с частотой импульсов до 500 Гц;
- цифровые сигналы по интерфейсам RS232, RS485, Ethernet с использованием протоколов Modbus RTU, HART и других.

7.2.3 Протоколы информационного взаимодействия в СЛТМ должны соответствовать ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 и ГОСТ Р МЭК 60870-5-104.

7.2.4 Длительность управляющего воздействия, формируемого КП ТМ (СКП ТМ), должна быть переменной (настраиваемой) и соответствовать типу технологического оборудования.

7.2.5 В случае неисполнения команды управления в течение установленного в КП ТМ (СКП ТМ) времени, управляющее воздействие должно автоматически сниматься с ИМ технологического оборудования.

7.2.6 Выходной сигнал ТР должен соответствовать типу подключаемого блока управления ИМ.

7.2.7 ТУ и ТР следует проводить в две ступени:

- первая — выбор исполнительного устройства, в отношении которого должно осуществляться управление (или регулирование) с подтверждением готовности к исполнению;

- вторая — подача команды управления или управляющего воздействия на исполнительное устройство.

7.2.8 Исполнение аппаратных средств должно быть по возможности однородным (однотипным) с тем, чтобы исключить избыточность применения различных согласующих устройств, упростить эксплуатацию и техническое обслуживание, повысить надежность работы СЛТМ.

7.2.9 СЛТМ должна функционировать непрерывно в режиме круглосуточной работы в течение установленного срока службы, в условиях нестабильного электроснабжения, колебаний температуры и влажности в широких пределах, электромагнитных помех, электростатических и атмосферных разрядов.

7.2.10 Типы и параметры применяемых каналов связи СЛТМ определяют в проекте (проводные, беспроводные). Беспроводные каналы связи допускается применять для организации каналов обмена данными между компонентами СЛТМ при условии выполнения требований по защите информации.

7.2.11 Радиочастотный спектр выбирают на основании разрешений на использование радиочастот или радиочастотных каналов в полосах радиочастот, определенных [4].

7.2.12 Передачу информации с КП ТМ на ПУ ТМ следует проводить способом регулярного (периодического, с заданной диспетчером дискретностью) опроса и/или при возникновении событий, приводящих к изменению контролируемых параметров технологического процесса и технологического оборудования.

7.2.13 СЛТМ должна иметь следующие временные характеристики, при которых сохраняется ее целевое назначение:

- время доставки единичного ТСА при максимальном количестве КП ТМ на независимом направлении (канале) связи — не более 3 с при установленном соединении ПУ ТМ с КП ТМ;

- сбор полного объема технологической информации при циклическом опросе должен составлять не более 2 мин.

7.2.14 СЛТМ должна обеспечивать адаптацию к изменению параметров объекта управления за счет:

- запаса не менее 20 % суммарного числа каналов контроля и управления;

- наличия не менее 15 % свободного объема от общего объема аппаратного шкафа КП ТМ для размещения дополнительных модулей.

7.2.15 Возможность информационного обмена между компонентами СЛТМ должна быть не ниже следующих значений:

- количество интерфейсов для подключения каналов связи — не менее 2;

- общее количество КП ТМ — не менее 256, в том числе: 63 КП ТМ на каждом независимом направлении (канале) связи и 5 СКП, подключаемых к базовому КП ТМ.

7.2.16 КТС СЛТМ должен допускать возможность наращивания, модернизации и развития СЛТМ, иметь резерв каналов ввода/вывода, емкости внешних запоминающих устройств, производительности процессорных устройств.

7.2.17 КТС СЛТМ должен соответствовать требованиям [5] и не оказывать вредного воздействия на работника и окружающую среду.

7.2.18 Аппаратуру КП ТМ следует размещать в металлических шкафах со степенью защиты не менее IP54 по ГОСТ 14254.

7.2.19 Аппаратуру КП Мгб следует размещать в металлических шкафах со степенью защиты от внешних воздействий не менее IP66 по ГОСТ 14254 в антивандальном исполнении.

7.2.20 Шкафы КП Мгб допускается исполнять во взрывозащищенном и не взрывозащищенном исполнении. Уровень и вид взрывозащиты шкафа КП Мгб определяют на стадии проектирования технологического объекта.

7.2.21 Конструкция шкафов должна позволять осуществлять монтаж оборудования в пределах крановой площадки во взрывобезопасной и взрывоопасной зонах на металлоконструкции в зависимости от типа и назначения оборудования, а также обеспечивать возможность выполнения ТО и Р без демонтажа КП ТМ.

7.2.22 Исполнение модулей должно допускать их размещение в аппаратных шкафах КП ТМ на монтажной Т-образной рейке по ГОСТ IEC 60715 или на конструкции шкафа.

7.2.23 Размеры шкафов должны позволять свободное размещение модулей в количестве, требуемом при телемеханизации определенного технологического объекта. Применение дополнительных аппаратных шкафов допускается при обеспечении контроля и управления технологических объектов с увеличенным количеством параметров.

7.2.24 Схема питания энергообеспеченных КП ТМ должна обеспечивать гальваническую развязку входного напряжения переменного тока 220В с частой 50 Гц от цепей питания КП ТМ.

7.2.25 Конструкция технических средств СЛТМ должна соответствовать условиям эксплуатации, требованиям безопасности на технологических объектах и обеспечивать:

- безопасность эксплуатации;
- безопасность и удобство обслуживания, в том числе при регламентных работах;
- надежность сопряжения и фиксации съемных модулей;
- взаимозаменяемость модулей.

7.3 Требования к программному обеспечению

7.3.1 ПО СЛТМ должно представлять собой комплекс программ для ЭВМ, установленных на ПУ ТМ, КД, КП ТМ и позволяющих реализовывать весь объем функций.

7.3.2 СЛТМ должна включать общее и специальное ПО.

7.3.3 В состав общего ПО должны входить:

- многозадачная ОС реального времени для контроллеров КП ТМ;
- многозадачная ОС для ПУ ТМ;
- драйверы устройств ввода-вывода и внешних вычислительных средств;
- ПО, предназначенное для организации вычислительного процесса и (или) решения часто встречающихся задач обработки информации (включая пакеты офисных программ для ЭВМ общего назначения и ПО систем управления базами данных).

7.3.4 Специальное ПО представляет собой совокупность базового и прикладного ПО. К базовому ПО следует относить набор программных пакетов (комплексов программ для ЭВМ), обеспечивающих функционирование, разработку, тестирование и корректировку прикладного ПО. В состав базового ПО должны входить компоненты (отдельные утилиты или встроенные средства), обеспечивающие:

- организацию информационного взаимодействия с системами автоматизации выше- и нижестоящего уровня, а также смежными системами автоматизации;
- сбор диагностической информации о состоянии технических средств на различных уровнях структурной иерархии;
- централизованное администрирование и техническое сопровождение ПО соответствующей подсистемы, включая дистанционное обновление прикладного ПО;
- разработку, тестирование, корректировку прикладного ПО (инструментальные программные средства).

7.3.5 Прикладное ПО представляет собой совокупность баз данных, экранных и отчетных форм, конфигурационных данных (данных по настройке базового ПО и информационных взаимодействий) и формализованных алгоритмов обработки данных (включая алгоритмы выполнения функций СЛТМ).

7.3.6 Инструментальные программные средства должны обеспечивать разработку, отладку и загрузку ПО в КП ТМ, а также выполнять диагностику КП ТМ и СЛТМ в целом.

7.3.7 Библиотеки вычислительных задач должны обеспечивать выполнение арифметических, тригонометрических, статистических операций и операций над числами, представленными в двоичной и десятичной формах с фиксированной и плавающей запятой, реализовывать преобразование числовых данных из одной формы представления в другую, а также реализовывать типовые алгоритмы управления и регулирования.

7.3.8 Программные средства генерации видеокадров и форм выходных документов должны обеспечивать подготовку информации в виде табличных и символьных текстов, графиков, мнемосхем, а также в виде учетно-отчетных документов для регистрации на печатающих устройствах.

7.3.9 Состав и содержание учетно-отчетных документов должны быть согласованы с ЭО на этапе разработки СЛТМ.

7.3.10 Программные средства контроля и диагностики СЛТМ должны быть подчинены единой идеологии анализа и принятия решений по результатам контроля и включать в свой состав:

- средства, функционирующие в автоматическом режиме и реализующие функции СЛТМ в режиме реального времени, с глубиной диагностики работоспособности до сменного функционального узла

вычислительного устройства (результаты диагностики должны расшифровываться средствами отображения и печати);

- тестовые средства контроля работоспособности и диагностики программируемых технических средств, используемые при регламентных работах и в процессе технического обслуживания КТС, с глубиной контроля до элемента, подлежащего восстановлению (замене).

7.3.11 ПО СЛТМ должно обеспечивать возможность передачи информации о режимах работы технологического оборудования системам вышестоящего уровня.

7.3.12 ПО КП ТМ должно быть рассчитано на эксплуатацию в реальном масштабе времени с применением оперативных и перепрограммируемых постоянных запоминающих устройств.

7.3.13 В СЛТМ должны быть использованы методы безопасной разработки специального ПО, в том числе должен быть проведен анализ программного кода, выявление ошибок и уязвимостей ПО. В документации на СЛТМ должны быть представлены документы, подтверждающие проведение анализа программного кода, выявления ошибок и уязвимостей ПО, а также указаны сведения о методах, средствах и инструментах, используемых для проведения безопасной разработки специального ПО.

7.3.14 Разработку специального ПО СЛТМ следует осуществлять с учетом ГОСТ Р 56939.

7.3.15 В процессе эксплуатации СЛТМ должен быть проведен анализ ПО с целью выявления уязвимостей, периодический выпуск обновлений ПО с устраненными уязвимостями, а также предоставление обновлений ПО для установки в СЛТМ (срок выпуска обновлений необходимо определять с учетом критичности выявленных уязвимостей).

7.3.16 СЗИ, встроенные в ПО, должны пройти оценку соответствия требованиям безопасности. Оценка соответствия СЗИ должна быть проведена до приемочных испытаний СЛТМ.

7.3.17 В случае применения СЗИ, прошедших оценку соответствия в формах испытаний или приемки, параметры и характеристики применяемых СЗИ должны обеспечивать реализацию установленных технических мер по обеспечению безопасности.

7.3.18 В ходе проведения пусконаладочных работ ПО СЛТМ должно быть обновлено (в том числе путем установки исправлений, патчей) до версий, в которых отсутствуют уязвимости, содержащиеся в банке данных угроз безопасности информации (bdu.fstec.ru), ведение которого происходит в соответствии с [6], (подпункт 21 пункта 8). В случае невозможности обновления ПО должны быть приняты меры, исключающие возможность использования (эксплуатации) нарушителем имеющихся в ПО уязвимостей.

7.4 Требования к информационному обеспечению

7.4.1 Информационное обеспечение должно охватывать все входящие в СЛТМ вычислительные средства и включать в свой состав для каждого уровня управления:

- базы данных;
- программные средства управления базами данных;
- комплект документации на информационное обеспечение.

7.4.2 Совокупность информационных массивов в структуре каждой базы данных должна содержать описание объекта управления, события или процесса, входящих в сферу контроля и управления со стороны данного компонента СЛТМ.

7.4.3 Для описания параметров в массивах баз данных должна быть предусмотрена возможность использования классификаторов.

7.4.4 Управление базами данных должно быть реализовано с помощью унифицированных программных средств доступа к каждой базе данных. При этом допускается использование программных средств системы управления базами данных, входящих в состав системного программного обеспечения вычислительных средств заданного типа.

7.4.5 Структура технологического процесса сбора и передачи данных должна базироваться на унифицированных программных средствах, обеспечивающих возможность работы с различными списками (группами) контролируемых параметров при различной периодичности циклических процессов сбора и передачи данных.

7.4.6 Информация должна быть на программном уровне защищена от несанкционированных изменений и доступа. Защита информации в оперативной памяти вычислительных средств при сбоях электроснабжения и защита от формирования ложных выходных сигналов и команд управления при подаче питания должна быть обеспечена аппаратными средствами.

7.4.7 Должен быть реализован программно-аппаратный контроль достоверности формируемых в СЛТМ выходных сигналов и команд управления.

7.4.8 Технология документирования хода управления процессов должна обеспечивать:

- исключение ручного ведения отчетных документов оперативным персоналом;
- регистрацию всех отклонений от нормы параметров технологических процессов в виде расшифрованных сообщений;
- регистрацию в момент поступления аварийных сигналов всех контролируемых параметров по основному и вспомогательному оборудованию, от которого поступил аварийный сигнал;
- печать списка событий, включая действия сменного персонала диспетчерской службы в автоматизированном режиме управления.

7.4.9 Информация статистического типа и нормативно-справочные данные должны храниться в базах данных в течение всего периода функционирования СЛТМ.

7.5 Требования к математическому обеспечению

7.5.1 Математическое обеспечение должно включать в свой состав описание комплекса математических методов и моделей, расчетных задач, типовых и специализированных алгоритмов, реализованных на верхнем и нижнем уровнях программного обеспечения и обеспечивающих выполнение всех возлагаемых на СЛТМ функций.

7.5.2 На всех уровнях математического обеспечения следует применять методы контроля достоверности входной и выходной информации.

7.5.3 Зависимости, описываемые применяемыми математическими моделями, должны быть справедливы для расчетных интервалов изменения параметров входной информации и интервалов времени, на которых решаются функциональные задачи.

7.5.4 Математическое обеспечение должно быть построено на основе надежных, простых и эффективных алгоритмов.

7.5.5 Алгоритм ТУ краном должен обеспечивать:

- двухступенчатое управление исполнительным устройством технологического оборудования (отработка предварительной и исполнительной команд);
- возможность отказа от выполнения команды.

7.5.6 Алгоритм ТР должен обеспечивать:

- двухступенчатое управление исполнительным устройством (отработка предварительной и исполнительной команд);
- непрерывный контроль реакции исполнительного устройства регулирования на управляющее воздействие;
- возможность отказа от выполнения команды.

7.6 Требования по обеспечению информационной безопасности

7.6.1 Функционирование СЛТМ должно быть обеспечено в отдельных сегментах сетей технологических объектов дочерних обществ путем физического выделения сегмента сети или использования специализированных шин (интерфейсов взаимодействия), или применения средств межсетевого экранирования.

7.6.2 В составе СЛТМ должно быть исключено нахождение программно-аппаратных средств и ПО, не используемых для обеспечения функционирования технологического процесса и не предусмотренных проектной и эксплуатационной документаций.

7.6.3 Информационное взаимодействие СЛТМ с информационными системами (ресурсами) вычислительной сети дочернего общества необходимо осуществлять в объеме, минимально необходимом для обеспечения функционирования технологических объектов (передача из СЛТМ необходимой технологической и, при необходимости, диагностической информации). Должны быть документированы схемы взаимодействия, с указанием на них программно-аппаратных средств, ПО и потоков данных.

7.6.4 В СЛТМ должна быть обеспечена возможность проведения периодической инвентаризации программно-аппаратных средств и ПО СЛТМ, сетевых портов и портов подключения съемных устройств.

7.6.5 В СЛТМ должно быть исключено использование на серверах, АРМ, программируемых логических контроллерах и сетевом оборудовании небезопасных сетевых протоколов (telnet, rlogin, http и т. п.).

7.6.6 Для АРМ, серверов и программируемых логических контроллеров, входящих в состав СЛТМ, должны быть реализованы технические меры по обеспечению безопасности с использованием средств защиты информации, встроенных в общее и специальное ПО, а также наложенных средств защиты информации (средств антивирусной защиты и др.).

7.6.7 В базовом и специальном ПО должны быть реализованы меры по идентификации и аутентификации, управлению доступом, аудиту безопасности и обеспечению целостности.

7.6.8 Меры по идентификации и аутентификации, управлению доступом, аудиту безопасности и обеспечению целостности в специальном ПО должны быть реализованы в соответствии с требованиями к средствам защиты информации, встроенным в специальное программное обеспечение (встроенным механизмам защиты специального программного обеспечения).

7.6.9 BIOS АРМ и серверов должна обеспечивать возможность отключения приводов оптических дисков, настройки использования парольной защиты для входа в настройки BIOS, исключения загрузки с любых носителей, кроме штатных жестких дисков, отключения неиспользуемых портов ввода-вывода.

7.6.10 Для активного сетевого оборудования и средств межсетевого экранирования, входящих в состав СЛТМ, а также обеспечивающих подключение сегмента СЛТМ к сети технологического объекта дочернего общества, должны быть реализованы технические меры по обеспечению безопасности, в том числе меры по идентификации и аутентификации, управлению доступом, аудиту безопасности, обеспечению целостности, защите автоматизированной системы и ее компонентов.

7.6.11 Программно-аппаратные средства СЛТМ: серверы, системные блоки АРМ, программируемые логические контроллеры, активное сетевое оборудование, а также программно-аппаратные СЗИ должны быть размещены в запираемых шкафах, исключающих несанкционированный доступ к указанным программно-аппаратным средствам и их портам ввода-вывода. Для используемых портов ввода-вывода должна быть обеспечена возможность осуществления контроля (ограничения) подключаемого оборудования.

7.6.12 В системе должна быть обеспечена возможность взаимодействия с централизованными средствами защиты информации (в том числе со средствами сбора и анализа событий безопасности с целью последующего выявления инцидентов информационной безопасности средствами мониторинга, средствами контроля защищенности) и совместимость с наложенными средствами защиты информации.

7.6.13 В СЛТМ должны быть реализованы и настроены следующие функции (интерфейсы) информационного обмена СЛТМ с централизованными средствами защиты информации:

- передача информации о событиях, регистрируемых в ПО и программно-аппаратных средствах СЛТМ (в том числе встроенными средствами защиты информации), на сервер сбора и анализа событий безопасности;
- передача копии сетевого трафика, передаваемого в СЛТМ в коммутируемой сети Ethernet, на сервер оперативного мониторинга состояния информационной безопасности;
- передача информации о составе и характеристиках устройств, функционирующих в СЛТМ (имя устройства, сетевой адрес, тип и версия ОС, файлы содержащие сведения о конфигурации устройств, конфигурации ПО), о состоянии работоспособности устройств СЛТМ (сведения о загрузке процессора, вычислительных ресурсах, каналах связи), о контроле целостности устройств и ПО (значения контрольных сумм) на сервер информационной безопасности.

7.6.14 Используемое в составе СЛТМ активное сетевое оборудование должно осуществлять взаимодействие со средствами централизованной аутентификации и авторизации.

7.6.15 В СЛТМ должна быть обеспечена возможность взаимодействия со средствами резервного копирования и восстановления данных, конфигурационной информации, а также (при необходимости) ПО.

7.6.16 В СЛТМ должна быть обеспечена возможность проведения контроля и анализа защищенности ПО и программно-аппаратных средств СЛТМ с использованием средств контроля защищенности.

7.6.17 В случае наличия в составе системы программно-аппаратных средств, работающих в режиме реального времени, должен быть определен перечень элементов системы, к которым предъявляются повышенные требования к функционированию в режиме реального времени, не позволяющие использовать наложение средств защиты информации. Для указанных элементов в документации на СЛТМ должны быть представлены сведения об использованных для их реализации технических средствах и ПО, отвечающих требованиям режима реального времени.

7.7 Требования по обеспечению сохранности информации при авариях

Для обеспечения сохранности информации при авариях СЛТМ должна иметь:
- разработанные процедуры регулярного сохранения конфигурации программного обеспечения;
- архивные данные (протоколы событий, историческая база данных);
- процедуры восстановления информации в случае необходимости;
- средства (программные, технические) для изготовления копий;
- возможность записи протоколов событий, отчетно-учетной документации на жестких носителях.

7.8 Требования к метрологическому обеспечению

7.8.1 Метрологическое обеспечение устанавливает обоснованный выбор методов и средств измерений, применение технических и программных средств, действующих правил и норм, направленных на достижение единства и заданной точности измерений технологических параметров.

7.8.2 Метрологическое обеспечение следует осуществлять на всех этапах жизненного цикла СЛТМ: разработки, создания и эксплуатации.

7.8.3 Объектом метрологического обеспечения СЛТМ являются измерительные каналы и каналы управления.

7.8.4 Измерительные каналы следует формировать на стадии проектирования технологического объекта с применением средств измерений (первичных преобразователей) и вычислительных устройств, имеющих нормированные метрологические характеристики, а также линий связи и ПО.

7.8.5 При проектировании СЛТМ должен быть определен полный перечень измерительных каналов, отнесенных к видам измерений, подлежащим государственному контролю единства измерений и к которым установлены обязательные требования согласно [7].

7.8.6 В документации на СЛТМ должны использоваться только допущенные к применению единицы величин.

7.8.7 Основная приведенная погрешность измерительных каналов СЛТМ (без учета погрешности датчика) не должна превышать 0,1 %.

7.8.8 Дополнительная погрешность измерительных каналов СЛТМ не должна превышать основную приведенную погрешность при изменении температуры окружающей среды и напряжения питания во всем диапазоне рабочих условий.

7.8.9 СЛТМ должна быть обеспечена средствами поверки (калибровки) всех средств измерений, входящих в ее состав.

7.8.10 При вводе в эксплуатацию все измерительные каналы должны быть откалиброваны, а измерительные каналы, отнесенные проектом автоматизации производственно-технологического комплекса объекта к видам измерений, подлежащим государственному контролю единства измерений и к которым установлены обязательные требования согласно [7], поверены. В процессе эксплуатации измерительные каналы следует подвергать периодической калибровке и поверке.

7.8.11 Программное обеспечение вычислительных устройств должно базироваться на нормативной документации, действующей на территории Российской Федерации, и соответствовать ГОСТ Р 8.654.

7.8.12 Эксплуатационная документация СЛТМ должна содержать раздел «Метрологическое обеспечение».

7.9 Требования к лингвистическому обеспечению

7.9.1 Лингвистическое обеспечение должно быть рассчитано на пользователя-специалиста в предметной области и удовлетворять следующим требованиям:
- русифицированный человеко-машинный интерфейс (все сообщения, выдаваемые СЛТМ оператору, запросы, надписи на видеокадрах должны производиться на русском языке);
- наличие русскоязычной проектной и эксплуатационной документации.

7.9.2 Взаимодействие персонала с СЛТМ должно быть организовано в простом интуитивно-понятном интерфейсе и не зависеть от знания персоналом диспетчерской службы ЭО особенностей работы ПТС, функционирования программ сбора и передачи данных.

7.10 Требования к надежности

7.10.1 СЛТМ должна соответствовать следующим показателям надежности:
- срок службы СЛТМ — не менее 15 лет;

- средняя наработка на отказ СЛТМ в целом должна быть не менее 30 000 ч.

7.10.2 Средняя наработка СЛТМ на отказ по любому из каналов управления, при работе в нормальных условиях, без учета отказов ИМ должна составлять не менее 30 000 ч и соответствовать классу R3 по ГОСТ IEC 60870-4.

7.10.3 Средняя наработка СЛТМ на отказ по любому из каналов измерения при работе в нормальных условиях без учета отказов датчиков должна составлять не менее 30 000 ч и соответствовать классу R3 по ГОСТ IEC 60870-4.

7.10.4 Отсутствие на ПУ ТМ значения любого технологического параметра или отклонение значения любого технологического параметра от текущего состояния технологического процесса по причине сбоя канала связи между КП ТМ и ПУ ТМ не является отказом ТИ, если после восстановления связи данные, накопленные во флэш-памяти КП ТМ, поступили на ПУ ТМ в полном объеме.

7.10.5 Среднее время восстановления работоспособности (без учета организационного и транспортного времени), т. е. время, требуемое обученному персоналу ЭО, обеспеченному ЗИП и необходимым сервисным оборудованием, на обнаружение и устранение отказа, включая повторную проверку устройства, для КП ТМ и СКП должно соответствовать классу RT4 согласно ГОСТ IEC 60870-4.

7.10.6 По достоверности передачи информации (при наличии нормального флуктуационного шума и отношении амплитуды сигнала к эффективному значению шума в полосе приема равном 7) СЛТМ должна соответствовать второй категории по ГОСТ 26.205. Вероятность образования ложных сигналов ТИ, ТС, ТУ и ТР должна быть не более 10.

7.10.7 Вероятность появления необнаруженных ошибок СЛТМ по достоверности передаваемых данных должна быть ниже 10 и соответствовать требованиям класса достоверности данных I3, а частота искажения бита (частота ошибки на бит) в каналах телемеханики менее 10 согласно ГОСТ IEC 60870-4.

7.10.8 Для повышения достоверности передаваемых данных СЛТМ должна обеспечивать:

- контроль качества передаваемого сигнала;
- передачу информации кодами с высокой избыточностью;
- применение эффективных средств обнаружения ошибок;
- надлежащую синхронизацию блоков данных;
- процедуры передачи, такие как использование предварительной и исполнительной команд;
- повторную передачу ошибочных блоков информации;
- информационную обратную связь.

7.10.9 СЛТМ должна сохранять работоспособность и обеспечивать восстановление своих функций после возникновения следующих внештатных ситуаций:

- при отказах в системе электроснабжения аппаратной части, приводящих к перезагрузке ОС, восстановление исполняемой программы должно происходить после перезапуска ОС и запуска исполняемого файла;
- при ошибках в работе аппаратных средств (кроме носителей данных и программ), восстановление функций осуществляется ОС;
- при ошибках в ПО (ОС и драйверы устройств).

7.10.10 Возможность штатного функционирования СЛТМ должна быть обеспечена в условиях постоянной (промышленной) эксплуатации, в том числе в условиях проведения в отношении СЛТМ различных деструктивных воздействий, перечень которых должен быть представлен в документации на СЛТМ.

7.11 Требования к защите от влияния внешних воздействий

7.11.1 КП ТМ должен быть рассчитан на эксплуатацию в климатических зонах по группе УХЛ3 по ГОСТ 15150 с условиями эксплуатации С3 по ГОСТ Р МЭК 60870-2-2:

- температура окружающей среды — от минус 40 °С до плюс 70 °С;
- максимальная скорость изменения температуры — 1 °С/мин;
- верхний предел относительной влажности воздуха — 100 % с возможностью конденсации влаги и образования инея;
- атмосферное давление — от 70 до 106 кПа.

7.11.2 Для энергонеобеспеченных технологических объектов следует руководствоваться условиями эксплуатации, которые определяют при проектировании, исходя из климатических особенностей района расположения оборудования.

7.11.3 Аппаратура ПУ ТМ должна размещаться и функционировать в закрытых отапливаемых взрывобезопасных помещениях с условиями эксплуатации В3 по ГОСТ Р МЭК 60870-2-2:

- температура окружающей среды — от 5 °С до 40 °С;
- максимальная скорость изменения температуры — 0,5 °С/мин;
- относительная влажность воздуха — до 95 %.

7.11.4 Оборудование СЛТМ должно соответствовать требованиям [3] и [1], а также сохранять работоспособность при действии:

- электростатических разрядов в соответствии с ГОСТ 30804.4.2;
- наносекундных импульсов в соответствии с ГОСТ 30804.4.2 и микросекундных одиночных импульсов (грозовые разряды и т. д.) в соответствии с ГОСТ 29254;
- провалов и прерываний напряжения сети первичного питания в пределах от 160 до 253 В согласно ГОСТ 29254;
- гармоник напряжения питания в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.1.

7.11.5 Оборудование СЛТМ по устойчивости к электромагнитным помехам должно соответствовать ГОСТ 30804.4.2.

7.11.6 СЛТМ в упаковке должна выдерживать транспортировку в закрытых железнодорожных вагонах, закрытых автомашинах, отапливаемых герметичных отсеках самолетов в соответствии с ГОСТ 15150, при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха — от минус 50 °С до плюс 70 °С;
- относительная влажность воздуха — до 95 % при температуре 35 °С;
- вибрация с частотой от 10 до 55 Гц с амплитудой до 0,5 мм.

7.11.7 Дополнительная защита от внешних воздействий достигается расположением технических средств СЛТМ:

- в блок-контейнерах — для аппаратуры КП ТМ (исполнение блок-контейнера определяют при проектировании с учетом климатических особенностей района расположения оборудования);
- в шкафах, предназначенных для установки на открытых площадках — для аппаратуры энергонеобеспеченных КП ТМ;
- в помещении диспетчерской (в помещении узла связи) — для аппаратуры ПУ ТМ и КД.

7.12 Требования к организации электроснабжения

7.12.1 Бесперебойное электроснабжение КП ТМ должно осуществляться от источников основного и резервного питания (для энергонеобеспеченных КП ТМ — соответствующих АИП).

7.12.2 Электроснабжение аппаратуры ПУ ТМ должно осуществляться от источников бесперебойного питания (инверторов) напряжением переменного тока 220 В ±10 % частотой 50 Гц ±1 %.

7.12.3 Основными источниками питания КП ТМ должны служить:

- для энергообеспеченных технологических объектов — однофазные сети переменного тока напряжением от 220 В частотой 50 ±2 Гц;
- для энергонеобеспеченных технологических объектов — АИП постоянного тока с выходным напряжением до 48 В.

7.12.4 В качестве резервных источников питания должны использоваться аккумуляторные батареи, входящие в состав КП ТМ. Емкость аккумуляторной батареи определяют на стадии проектирования, она должна обеспечивать непрерывную работу КП ТМ и СКП при отказе основного источника питания с сохранением всех функций КП ТМ в течение не менее трех суток. Аккумуляторные батареи должны быть работоспособны во всем диапазоне температур функционирования КП ТМ.

7.12.5 Тип АИП определяют в проекте (с учетом климатических особенностей района расположения оборудования, показателей инсоляции, ветровой нагрузки и т. п.), он должен обеспечивать непрерывную работу КП ТМ, включая СКП, с сохранением всех функций.

7.12.6 КП ТМ должен обеспечить автоматическое переключение с основного источника питания на резервный и наоборот с исключением бестоковой паузы. Переход с основного на резервное электроснабжение и обратно, а также кратковременные (импульсные) снижения/повышения уровня рабочего напряжения не должны вызывать сбоев в работе оборудования.

7.12.7 Для питания датчиков и цепей управления в КП ТМ должны быть организованы отдельные, гальванически изолированные каналы питания.

7.12.8 При реализации СЛТМ в шкафном исполнении с размещением на площадке КУ и применением АИ (в том числе на базе ВИЭ) необходимо обеспечить взрывозащищенное исполнение оборудования.

7.13 Требования к промышленной безопасности

7.13.1 Составные части СЛТМ должны отвечать требованиям [1].

7.13.2 Каждая составная часть или входящее в ее состав отсоединяемое оборудование, представляющие собой конструктивно завершенное изделие, имеющее наружный корпус или кожух и изготовленные в виде шкафа, стойки, контейнера, должны иметь приспособление для подключения к заземляющему контуру в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0. Корпуса устройств, подлежащие заземлению, должны содержать болт заземления диаметром не менее 5 мм в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0.

7.13.3 Конструкция корпусов составных частей и их обособленных компонентов должна обеспечивать защиту обслуживающего персонала от поражения электрическим током в соответствии с ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 26.205.

7.13.4 Подключение к электропитанию должно осуществляться через вводной автоматический выключатель, входящий в состав КП ТМ. Автоматические выключатели КП ТМ должны быть выбраны с учетом требований селективности.

7.13.5 В СЛТМ должна быть предусмотрена защита оборудования от разрядов атмосферного электричества.

7.13.6 Устройства защиты оборудования СЛТМ от импульсного перенапряжения должны обеспечить защиту:

- электрических цепей напряжением 110 В, каналов ТУ;
- электрических цепей напряжением 24 В, каналов ТИ, ТУ, ТС, ТР;
- электрических цепей напряжением 220 В, цепей электропитания;
- линий (каналов) связи и передачи данных.

7.13.7 СЛТМ не должна формировать команды управления при непреднамеренных замыканиях на землю цепей контроля и управления.

7.13.8 По способу защиты от поражения человека электрическим током составные части и их обособленные компоненты должны относиться к классу 1 по ГОСТ 12.2.007.0.

7.13.9 Составные части СЛТМ должны содержать необходимые предостерегающие и предупреждающие надписи и обозначения в соответствии с требованиями [8].

7.13.10 Предупреждающие надписи и знаки на аппаратуре должны быть четкими и соответствовать ГОСТ 12.4.040, ГОСТ 12.4.026, ГОСТ 14254.

7.13.11 Сопротивление цепи защитного заземления должно быть не более 4 Ом. Составные части СЛТМ должны соответствовать требованиям ([8], глава 1.7). Дополнительное инструментальное заземление формируют в случаях, определяемых по результатам проектных обследований.

7.14 Требования к техническому обслуживанию

7.14.1 СЛТМ должна эксплуатироваться в непрерывном режиме и обеспечивать проведение ТО и Р без остановки технологического процесса.

7.14.2 При проведении ТО и Р СЛТМ должны быть приняты меры, исключающие несанкционированное воздействие на управляемое оборудование, несанкционированную передачу информации с КП ТМ на ПУ ТМ и передачу управляющих воздействий с ПУ ТМ на КП ТМ.

7.14.3 Техническое обслуживание СЛТМ следует выполнять с учетом требований, указанных в эксплуатационной документации.

7.14.4 Разграничение зон обслуживания СЛТМ между службами в ЭО и со сторонними организациями, привлекаемыми для выполнения отдельных видов работ, определяется регламентами и организационно-распорядительными документами ЭО.

7.14.5 При эксплуатации СЛТМ должна существовать возможность замены отдельных модулей при их неисправности или отказе. Замена отказавших устройств должна производиться из комплекта ЗИП.

7.14.6 Для вновь вводимых СЛТМ должна быть разработана документация, включающая:

- регламенты и форму проведения технического обслуживания всех средств СЛТМ;
- рекомендации по нормативам неснижаемого аварийного запаса ЗИП к средствам СЛТМ;
- рекомендации по нормативам расхода материалов на ТО и Р средств СЛТМ;

- порядок вывода СЛТМ в ремонт или обслуживание с временной потерей функций;
- перечень оборудования для проведения поверок средств измерения (сервисное оборудование);
- методику проведения аттестации каналов измерения;
- методику проведения пусконаладочных работ и комплексных испытаний (разрабатывается проектной организацией совместно с изготовителем СЛТМ).

7.14.7 Гарантийный срок эксплуатации СЛТМ должен составлять не менее 18 мес с момента ввода СЛТМ в эксплуатацию.

7.14.8 Если в течение гарантийного срока неисправность какой-либо составной части СЛТМ произойдет по вине изготовителя, изготовитель обязан выполнить безвозмездный ремонт или замену вышедшего из строя устройства с оформлением документации.

7.15 Требования к численности и квалификации обслуживающего персонала

7.15.1 Расчет численности персонала ЭО необходимо проводить, основываясь на данных расчета численности эксплуатационного персонала по материалам технико-экономического обоснования строительства МГ.

7.15.2 Эксплуатационный персонал служб, участков и групп телемеханики должен обслуживать:
- ПУ ТМ с аппаратными и программными средствами;
- ППУ ТМ, КД с аппаратными и программными средствами;
- КП ТМ (СКП, КП КЗП, КП Мгб) с аппаратными и программными средствами;
- КИП и А с соединительными кабелями, подключаемые к КП ТМ;
- средства передачи данных между КП ТМ и СКП;
- устройства резервного и автономного электропитания в составе КП ТМ;
- устройства контроля доступа на удаленных технологических объектах, имеющих информационное взаимодействие с КП ТМ.

7.15.3 Выполнение работ по ТО и Р СЛТМ допускается только персоналом ЭО, прошедшим обучение и имеющим все необходимые разрешительные документы.

7.15.4 Работа эксплуатационного персонала должна регламентироваться должностными инструкциями, разрабатываемыми в соответствии с эксплуатационной документацией на СЛТМ.

7.16 Требования к средствам отображения и регистрации технологической информации и данных

7.16.1 Видеокадры на экранах мониторов должны обеспечивать:
- представление информации для всех типов контролируемых объектов;
- отображение состояния кранов и/или конечного/текущего положения запорного механизма крана (открыт, закрыт, промежуточное положение, невозможное положение);
- отображение состояния точек сигнализации (об отклонениях от нормы технологических параметров, других обнаруженных нарушениях, от охранной сигнализации контролируемого объекта и др.);
- отображение значений аналоговых параметров с заданной точностью (давлений, температур, расхода газа и т. д.);
- отображение нахождения значений параметров в заданных технологических границах (отображение уставок);
- возможность отображения истории хода технологического процесса на заданную глубину ретроспективы (в виде графиков и гистограмм);
- возможность отображения с использованием технологий картографирования геоинформационных систем;
- возможность просмотра протоколов аварийных и технологических сообщений и выборок из них по различным критериям.

7.16.2 Видеокадры на экранах мониторов должны содержать:
- основной фрагмент, содержащий общую схему участка газопровода, основные контролируемые параметры процесса, журнал событий и окно аварийных и предупредительных сообщений;
- диагностическую информацию;
- отображение технологической информации по контролируемому объекту производственно-технологического комплекса транспортировки газа в виде таблиц;

- дополнительные (производные) фрагменты, содержащие с разной степенью детализации контролируемых объектов производственно-технологического комплекса;

- справки, содержащие описание фрагментов.

7.16.3 СЛТМ должна обеспечивать построение общего графика изменения давления по каждому газопроводу отдельно.

7.16.4 Каждый из объектов контроля и управления, указанный на мониторе, должен иметь окраску, однозначно определяющую его состояние:

- при нормальном состоянии, открытом положении крана — зеленую;
- при наличии предупредительного сигнала, предаварийное состояние — желтую;
- в аварийном состоянии, а также для закрытого крана — красную;
- в отключенном состоянии — серую;
- при недостоверности — белую.

7.16.5 В СЛТМ должна быть предусмотрена возможность задавать различные цветовые схемы кодирования для различных объектов.

7.16.6 Должны быть графические отображения технологического оборудования объектов производственно-технологического комплекса.

7.16.7 Видеокадры на экранах мониторов должны содержать контекстную систему подсказки.

7.16.8 СЛТМ должна обеспечивать возможность просмотра ретроспективной информации (истории хода процесса) в виде графиков и диаграмм, характеризующих динамику процесса.

7.16.9 Объект управления на видеокадре следует выбирать с фрагмента мнемосхемы (например: кран), а список возможных воздействий — из меню (например: «открыть»/«закрыть»).

7.16.10 Требования к ведению архивов и протоколов хода технологического процесса:

- протокол событий должен содержать сообщения о ходе технологического процесса;
- протокол телемеханики должен содержать сообщения о работе СЛТМ;
- системные сообщения должны содержать информацию о работе программного обеспечения и возникших ошибках;
- сообщения вмешательств должны содержать информацию о вмешательствах оперативного персонала, процедурах телеуправления и телерегулирования, корректировках базы данных.

7.16.11 Для обеспечения надежного и непрерывного контроля и управления технологическими процессами и оборудованием средства отображения в составе ПУ ТМ должны дублироваться.

7.16.12 СЛТМ должна обеспечивать возможность получения твердых копий информации на черно-белых и цветных принтерах. Должна быть предусмотрена возможность вывода на печатающие устройства:

- оперативной информации (фрагменты мнемосхем со значениями);
- ретроспективной информации;
- нормативно-справочной информации;
- протоколов (как синхронно, так и асинхронно).

7.17 Требования к комплектности поставки

7.17.1 Изготовитель должен поставлять СЛТМ в виде комплекса программных и технических средств типовой СЛТМ комплектно с программными и техническими средствами, дополняющими систему согласно опросным листам и спецификациям заказчика в структуре и комплектности до полной адаптации к особенностям конкретного объекта, определяемой и согласуемой с изготовителем на стадии разработки проекта автоматизации производственно-технологического объекта.

7.17.2 Комплектование СЛТМ датчиками, преобразователями, исполнительными механизмами, средствами связи и жизнеобеспечения, кабельной продукцией и прочими элементами, необходимыми по проекту, может осуществлять по поручению заказчика поставщик либо изготовитель СЛТМ.

7.17.3 В комплект поставки СЛТМ должны входить:

- техническая и эксплуатационная документация;
- комплект системного и прикладного программного обеспечения (ПО) ПУ ТМ и КП ТМ.
- резервная копия комплекта системного и прикладного программного обеспечения (ПО) ПУ ТМ, КП ТМ и САУ на внешнем программном носителе.

7.18 Требования к стандартизации и унификации

7.18.1 Разработку и создание программных модулей для информационного взаимодействия между СЛТМ и смежными системами автоматизации необходимо проводить с учетом ГОСТ Р 56939.

7.18.2 Программные средства, используемые в СЛТМ, должны соответствовать международным стандартам и на момент изготовления иметь актуальную версию.

7.18.3 СЛТМ должна быть сертифицирована в Российской Федерации.

7.18.4 Должна быть обеспечена унификация составных частей СЛТМ на уровне деталей, узлов и типоразмеров не ниже 0,5 согласно ГОСТ 14.201.

7.18.5 В СЛТМ необходимо обеспечить унификацию форм выходных документов:

- протокол событий;
- отчет по сдаче-приемке смены.

7.18.6 В решениях по системам безопасности не следует использовать СЗИ, странами происхождения которых являются иностранные государства, совершающие в отношении Российской Федерации, российских юридических лиц и физических лиц недружественные действия, либо производителями которых являются организации, находящиеся под юрисдикцией таких иностранных государств, прямо или косвенно подконтрольные им либо аффилированные с ними. Необходимо обеспечить приоритет средствам вычислительной техники, телекоммуникационному оборудованию и средствам защиты информации, которым присвоен статус отечественного происхождения и которые прошли оценку соответствия требованиям по безопасности информации, устанавливающим уровни доверия к средствам технической защиты информации и средствам обеспечения безопасности информационных технологий.

7.18.7 При создании СЛТМ необходимо ограничиться использованием ПО, включенного в Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД [9].

Библиография

[1] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 004/2011 — О безопасности низковольтного оборудования

[2] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 012/2011 — О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах

[3] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 020/2011 — Электромагнитная совместимость технических средств

[4] Решение Государственной комиссии по радиочастотам при Минкомсвязи России от 7 ноября 2016 г. № 16-39-01 «Об утверждении Порядка проведения экспертизы возможности использования заявленных радиоэлектронных средств и их электромагнитной совместимости с действующими и планируемыми для использования радиоэлектронными средствами, рассмотрения материалов и принятия решений о присвоении (назначении) радиочастот или радиочастотных каналов в пределах выделенных полос радиочастот»

[5] Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»

[6] Положение о Федеральной службе по техническому и экспортному контролю (утверждено Указом Президента Российской Федерации от 16 августа 2004 г. № 1085)

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

[8] ПУЭ-7 «Правила устройства электроустановок», утверждены приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 20 июня 2003 г. № 242

[9] Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2015 г. № 1236 «Об установлении запрета на допуск программного обеспечения, происходящего из иностранных государств, для целей осуществления закупок для обеспечения государственных и муниципальных нужд»

УДК 662.767:006.354 ОКС 33.200

Ключевые слова: системы телемеханики, телеметрия, телеуправление, телерегулирование, передача данных, автоматизированные системы управления технологическими процессами

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *С.И. Фирсова*
Компьютерная верстка *М.В. Малеевой*

Сдано в набор 30.10.2024. Подписано в печать 12.11.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,64.

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