**Приложение № 1**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

1 Общие сведения

Настоящее Техническое задание (далее – «ТЗ») является заданием на выполнение пусконаладочных работ Систем диспетчеризации, включая системы автоматизации и диспетчеризации процесса регулирования инженерных систем и инженерного оборудования (далее – Система) на объектах Заказчика, указанных в Приложении 1 к Договору (далее – Объекты), включая установку программных средств,конфигурирование, настройку и подключение к облачной платформе.

1.2. Перечень применяемых в ТЗ сокращений приведен в таблице 1.

Таблица 1: Перечень сокращений

|  |  |
| --- | --- |
| API | От английского «Application programming interface» — программный интерфейс приложения |
| BACnet | От английского "Building Automation and Control network" — сетевой протокол, применяемый в системах автоматизации |
| DLMS | От английского "Device Language Message Specification" —спецификация прикладного уровня протокола, регламентирующего обмен данными между приборами учета и системами сбора данных |
| GUI | От английского «Graphical user interface» — графический пользовательский интерфейс |
| Modbus | Открытый коммуникационный протокол, основанный на архитектуре ведущий — ведомый (master-slave) |
| MQTT | От английского "Message queuing telemetry transport" – упрощённый сетевой протокол, работающий поверх TCP/IP, ориентированный на обмен сообщений между устройствами по принципу издатель-подписчик. |
| RJ | От английского "Registered Jack" - стандартизированный физический сетевой интерфейс |
| RS-485 | От английского "Recommended Standard 485" - стандарт физического уровня для асинхронного интерфейса |
| SCADA | От английского "Supervisory Control And Data Acquisition" — диспетчерское управление и сбор данных |
| TCP/IP | От английского "Transmission Control Protocol" (TCP) и "Internet Protocol (IP)" - сетевая модель передачи данных, представленных в цифровом виде |
| WEB | От английского «web» - паутина (интернет-пространство) |
| АВР | Автоматический ввод резерва |
| АРМ | Автоматизированное рабочее место пользователя системы |
| БД | База данных |
| ВРЩ | Вводно-распределительный щит |
| ВУ | Вентиляционная установка |
| ГВС | Горячее водоснабжение |
| ГО | Головной офис |
| ДГУ | Дизель-генераторная установка |
| ИБП | Источник бесперебойного питания |
| ИВК | Измерительно-вычислительные комплексы |
| ИВКС | Информационно-вычислительный комплекс Системы |
| ИТП | Индивидуальный тепловой пункт |
| КНС | Канализационная насосная станция |
| КСЗИ | Комплексная система защиты информации (или допускается как - комплекс средств защиты информации) |
| МЭК | Международная электротехническая комиссия |
| НСИ | Нормативно-справочная информация |
| НТД | Нормативно-техническая документация |
| ООО | Общество с ограниченной ответственностью |
| ОС | Операционная система |
| ПАО | Публичное акционерное общество |
| ПМИ | Программа и методика испытаний |
| ПО | Программное обеспечение |
| ППО | Предпроектное обследование |
| РД | Рабочая документация |
| СО | Специализированная организация, осуществляющая сервисное обслуживание |
| СУБД | Система управления базами данных |
| ТЗ | Техническое задание |
| ХВС | Холодное водоснабжение |
| ГВС | Горячее водоснабжение |
| ЦОД | Центр обработки данных |
| ЦТП | Центральный тепловой пункт |

2. Назначение и цели создания Системы

2.1. Назначение Системы

2.1.1. Основным назначением Системы является автоматизация и диспетчеризация отдельных элементов систем электроснабжения и других инженерных систем (отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, водоснабжения и водоотведения) Объектов Заказчика, названные далее по тексту — «элементы, подлежащие диспетчеризации» и «системы, подлежащие диспетчеризации», соответственно (при необходимости указать на элементы в составе систем, подлежащих диспетчеризации, подчеркнув их принадлежность к инженерным системам Объектов Заказчика – «элементы систем, подлежащих диспетчеризации».

2.1.2. С учетом специфики работы Объектов Заказчика, Система предназначена для решения задач мониторинга и (или) управления отдельным оборудованием инженерных систем офисов или данными инженерными системами в комплексе.

2.2. Задачи мониторинга

2.2.1 Система предназначена для решения задач мониторинга отдельных элементов следующих систем, подлежащих диспетчеризации:

систем электроснабжения объектов (состояния основных и резервных вводов питания, распределительных шкафов управления, ДГУ, средств учета электроэнергии);

систем внутреннего и внешнего освещения и электрических вывесок и рекламы;

систем приточной и вытяжной вентиляции, тепловых завес;

систем централизованного и автономного кондиционирования;

систем учета теплоснабжения, горячего и холодного водоснабжения;

систем водоотведения (канализационных насосных станций и приямков);

систем оборудования водяных кулеров и пурифайеров;

систем лифтового хозяйства.

2.3. Задачи управления

Система предназначена для решения задач управления отдельными элементами следующих систем, подлежащих диспетчеризации (определяется конкретно для каждого Объекта Заказчика:

систем внутреннего и внешнего освещения и электрических вывесок и рекламы;

систем приточной и вытяжной вентиляции, тепловых завес;

систем централизованного и автономного кондиционирования;

систем теплоснабжения;

систем водоотведения (канализационных насосных станций и приямков);

систем электропитания водяных кулеров и пурифайеров;

2.4. Цели создания Системы

Целью создания Системы, является снижение эксплуатационных затрат за счет оптимизации режимов работы существующих элементов и систем, подлежащих диспетчеризации, (составных частей существующих инженерных систем Объектов, использования накопленной аналитики при планировании режимов работы данных элементов и систем, в том числе на новых Объектах.

3. Состав и содержание Работ

3.1. Этапы проведения работ устанавливаются в разработанном Исполнителем и согласованным Заказчиком плане проведения работ. Исполнитель в течение 3 (трех) рабочих дней с даты подписания Сторонами Договора должен разработать план проведения работ, с учетом их проведения в действующих офисах Заказчика, а также указаний Заказчика об очередности проведения работ с разбивкой осуществления пусконаладочных и иных работ по этапам (далее – график работ).

3.2. Состав и содержание Работ приведены в таблице ниже (см. Таблица 3.3)

Таблица 3.3: Состав и содержание работ

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Пуско-наладочные работы (установка программных средств, подготовительные, наладочные и (или) иные работы (услуги), неразрывно связанные с запуском в эксплуатацию Системы диспетчеризации, аппаратные средства (Оборудование) которой установлены на объектах Заказчика (тестовый запуск, настройка рабочих режимов и пр.) | |
| Этап 1. Разработка Технического проекта | Разработка документации технического проекта:  ∙        общее описание системы  ∙       программа и методика испытаний (компонентов, комплексов средств автоматизации, подсистем, систем)  ∙         массив входных данных  ∙         состав выходных данных (сообщений)  ∙         схема структурная комплекса технических средств |
| Этап 2. Подготовка личного кабинета облачной платформы | Согласование объектовой документации в части:  ∙        описания взаимодействия системы с уровнем платформы;  ∙        применяемых решений по мониторингу и управлению инженерными системами;  ∙         схем расключения оборудования системы;  ∙         организационных процедур работы персонала системы;  ∙         типизации применяемых технических решений. |
| Этап 3.  Входной контроль оборудования и программное конфигури-рование оборудования (контроллеры, датчики, счетчики и т.п.). | Входной контроль работоспособности Оборудования и его конфигурирование:  - подготовка конфигурации контроллера и периферийного оборудования для конкретного Объекта;  - выполнение конфигурации клиентской части Системы для подключения контроллера к серверной части;  - выполнение конфигурации входных портов контроллера в зависимости от подключенного к нему оборудования (корректируются единицы измерений, кол-во знаков после запятой, формат передаваемых оборудованием данных и иные аналогичные действия).  В процессе конфигурирования Исполнителем контроллеров, датчиков, счетчиков и т.п. программное обеспечение (программы для ЭВМ) на Оборудование Заказчика не устанавливается. |
| Этап 4.  Заведение объекта в личном кабинете Заказчика. | Создание объекта в Личном кабинете на основании согласованного Заказчиком технического проекта:  ∙         создание объекта в ЛК;  ∙         заполнение паспорта объекта;  ∙        применение категории зданий (СНИП, ГОСТ) для формирования набора уставок;  ∙         заведение расписаний и тарифов;  ∙         назначение контрольных процедур.  ∙         Создание дашборда Объекта. |
| Этап 5. Пуско-наладка Оборудования и сопутствующие им работы на объекте | Выполнение работ по пуско-наладке Оборудования и иных работ для надлежащего функционирования на объекте Системы диспетчеризации в соответствии с согласованным Заказчиком техническим проектом, в том числе:  1) Настройка правил управления инженерным оборудованием;  2) Подготовка конфигурации контроллера:  • Создание набора датчиков, в соответствии с установленными на Объекте;  • Создание набора подключаемых инженерных систем (вентиляция, кондиционирование, ИТП, ДГУ и т.д.) в соответствии с конфигурацией объекта;  • Настройка и конфигурирование GSM/APN канала связи;  • Установка и настройка драйверов взаимодействия с инженерными системами.  3) Контроль работоспособности Системы (проверка сбора данных телеметрии и управления оборудованием инженерной инфраструктуры) при проведении ПНР:  ∙         визуальный контроль поступления данных со всех подключенных устройств. В случае выявления отклонений - произведение проверки соответствия подключенных устройств техническому заданию для данной комплектации и оформление акта дефектовки по недоступным устройствам;  ∙         проверка управления оборудованием инженерной инфраструктуры (вентиляция, кондиционирование, внутреннее и внешнее освещение, рекламный блок, рольставни, тепловые завесы и прочее);  ∙         проверка корректности передаваемых данных технического учета (энерго/тепло/водопотребление);  ∙         проверка корректности работы датчиков протечки, открытия/закрытия дверей;  ∙         проверка работоспособности контакторов на объекте.;  Устранение замечаний монтажа оборудования при наличии (проводится силами монтажной организации).  Повторная проверка работоспособности Личного кабинета, (после устранения выявленных замечаний монтажа оборудования, в случае их наличия) |
| 2) Тестовая (опытная) эксплуатация Системы диспетчеризации (далее – «тестовая эксплуатация») с использованием Облачного сервиса:  ∙         Анализ поведения системы – ежедневный контроль корректности поведения системы через ЛК, выполнения команд и показаний датчиков (в течение 5 дней).  ∙         Финальная проверка работы системы и подготовка заключения о переводе в Промышленную эксплуатацию или подготовка замечаний и возврат на Этап 3.  2.         Настройка системы мониторинга для объекта.  Перевод в промышленную эксплуатацию:  ∙         Настройки оповещений. | |
| 3) Предоставление сервиса облачной платформы (ИТ-услуг) и технической поддержки Доступа Заказчика к Облачному сервису, осуществляются до 31.12.2027 (включительно).  Система облачной платформы (диспетчеризации) должна обеспечивать постоянный автоматический сбор телеметрической информации от датчиков и систем, расположенных на Объектах Заказчика.  Собранная таким образом телеметрия должна сохраняться и обрабатываться для последующего использования в инфопанелях и пользовательских формах, в графическом интерфейсе системы диспетчеризации.  Телеметрическая информация должна представлять текущие значения выбранных показателей, использоваться для расчета и формирования комплексных показателей, объективно характеризующих состояние наблюдаемых объектов и связанных с ними сервисами и для формирования сообщений для персонала.  Проектное решение должно обеспечивать процедуры управления установленным на Объектах Заказчика оборудованием.  В системе должны быть реализованы несколько типов управления. Сценарное автономное управление (т. е. автоматическое исполнение заранее заданных последовательных действий исполнительных механизмов на Объекте в зависимости от состояния измеряемых контрольных параметров). Исполнение заданных действий по установленному оператором расписанию. Исполнение удаленных команд по инициативе управляющего оператора через интерфейс системы.  Пользователи системы используют WEB-интерфейс для исполнения пользовательских функций решения. С целью оповещения персонала о наступлении различных событий, должен быть доступен сервис доставки оповещений.  Для управления, сбора, обработки и вывода информации используется облачный сервис для отображения и управления параметрами оборудования Объектов, подлежащего диспетчеризации.  Доступ к просмотру данных по контролю показателей функционирования оборудования, как с персонального компьютера, так и планшета или телефона (с использованием Интернет-доступа).  Пользовательский интерфейс должен отображать:   * Показания электросчетчиков, параметров электрической сети; * Аналитика потребления электроэнергии, температуры: графики, возможность сравнивать потребление электроэнергии в разных периодах; * Возможность выгрузки данных по потреблению электроэнергии и температуры в формате excel, csv, xml 80020; * Уведомления о нестандартном режиме контролируемого оборудования (в соответствии с проектом); * Сводный журнал всех событий и инцидентов (за произвольный период, с возможностью фильтрации незакрытых инцидентов); * Информация о текущей наработке контролируемого оборудования (в соответствии с проектом).   Предусмотреть уровни доступа к системе:   1. пользовательский – просмотр параметров и режимов (без возможности управления); 2. административно-диспетчерский – управление процессами, регулировка параметров/режимов.   Техническая поддержка, осуществляемая на указанных ниже условиях:  - оказывается по запросам Заказчика;  - предоставляется в on-line режиме;  - график предоставления: 24/7;  - предоставляется по телефону и адресу электронной почты, указанным в Личном кабинете. | |

Перечень документов, передаваемых Заказчику, приведен в таблице №10.

**Характеристика объекта автоматизации**

4.1 Определение объекта, подлежащего автоматизации

Объектами, подлежащими автоматизации (далее – Объекты Автоматизации), являются технологически взаимосвязанные совокупности элементов систем, подлежащих диспетчеризации, в границах каждого из Объектов.

Объекты Заказчика – это объекты недвижимости или их части, в совокупности с их функциональным наполнением, в которых расположены офисы Заказчика г. Москвы, Московской области и Региональной сети.

Объекты автоматизации располагаются в существующих помещениях эксплуатируемых зданий г. Москвы, Московской области и Региональной сети. Основные варианты объектов недвижимости, в которых расположены Объекты, представляют собой помещения (совокупность помещений), использующие часть существующей инженерной инфраструктуры здания:

офисные помещения, расположенные на первых этажах многоэтажных жилых зданий;

офисные помещения, расположенные на первых этажах одноэтажных нежилых зданий;

офисные помещения, расположенные на нескольких этажах в многоэтажных не жилых зданиях;

специально выделенные помещения для банкоматов в жилых и нежилых зданиях;

пристроенный одноэтажный павильон к жилому или нежилому зданию;

Незначительная доля объектов недвижимости, в которых расположены Объекты, представляет собой отдельно стоящие нежилые здания, в совокупности с частью или всеми инженерными сетями, в том числе, в отдельных случаях, прилегающими.

В различных вариантах Объектов автоматизации могут дополнительно встречаться:

В качестве дополнительных источников электроснабжения объектов:

ИБП;

ДГУ.

В качестве элементов, подлежащих диспетчеризации:

ИТП/ЦТП;

Вентиляционные установки;

Чиллер и фанкойлы;

Циркуляционные насосы отопления;

КНС, дренажные насосы.

Контроль состояния коммутационных аппаратов АВР и/или режимов автоматики (в т.ч. и «ручной») ВРЩ осуществляется чрез блок-контакты коммутационных аппаратов силовых цепей, вновь устанавливаемые дополнительные реле или (и) косвенно, посредством установки бесконтактных датчиков тока и съёма параметров напряжения в цепях вводов.

В случае наличия на объекте счетчиков электроэнергии, у которых отсутствуют цифровые интерфейсы, в точке учёта также устанавливаются датчики, измеряющие токи и напряжения системы – для контроля значений потребляемой по вводу электроэнергии.

Контроль потребления электроэнергии с помощью ранее установленных электросчетчиков осуществляется в случае наличия у существующих установленных на объектах счетчиков электроэнергии цифровых интерфейсов передачи данных.

Контроль потребляемой электроэнергии группой оборудования, типа «Освещение внешнее и рекламное» осуществляется с помощью датчика/датчиков тока и измерителя/измерителей напряжения, расчетным способом в рамках объектовой логики контроллера.

С помощью бесконтактных датчиков тока также осуществляется контроль состояния нагрузки и режимов потребления, а с помощью измерителей напряжения – косвенный контроль положения коммутационных аппаратов таких групп оборудования и помещений, в части ответственного оборудования, по энергопитанию (совокупности по технологическому и топологическому признакам, соответственно, элементов систем, подлежащих автоматизации):

индивидуальный тепловой пункт (ИТП) или центральный тепловой пункт (ЦТП);

приточные и вытяжные вентиляционные установки (ВУ);

чиллер и фанкойлы;

кондиционеры (сплит-системы);

тепловые завесы (как электрические, так и водяные);

циркуляционные насосы отопления;

канализационная насосная станция (КНС) и/или дренажные приямки;

помещение Серверной;

помещения Касс;

помещение Хранилища;

помещение загрузки/выгрузки, обслуживания банкоматов (Банкоматная);

помещение «Кабинет Управляющего»;

операционные залы;

помещения Переговорных;

помещения комнат приема пищи (КПП) и санузлов (подача электроэнергии через УЗО или дифференциальные автоматы);

освещение коридоров, холлов, зон банкоматов;

кулеры и пурифайеры.

В случае, если на объекте у контроллеров систем управления ИТП, ВУ, чиллеров и фанкойлов, КНС имеется внешний цифровой интерфейс для подключения к внешним SCADA и/или оборудованию в режиме slave и/или имеются встроенная SCADA и интерфейс обмена данными с открытых точек запрограммированного контура управления, то, в зависимости от числа и функционального назначения открытых точек запрограммированного контура управления:

для ИТП/ЦТП будет доступен контроль состояния датчиков наружного воздуха, температуры и давления подачи и обратного трубопровода по теплосети (городу), отоплению, вентиляции, ГВС; состоянию регулирующих клапанов и клапанов подпитки, циркуляционных насосов и насосов подпитки; управление уставками и подобное (до 35 внешних точек);

для ВУ приточно-вытяжной вентиляции будет доступен контроль состояния установок (Запуск/Прогрев/Вкл/Выкл/Авария), режима работы (Зима/Лето), канальных датчиков температуры и влажности, датчиков наружного воздуха; управление уставками и параметрами работы вентиляторов и подобное (до 20 внешних точек);

для чиллера и фанкойлов будет доступен контроль состояния установки (Вкл/Выкл/Авария), датчиков температуры теплоносителя в подаче и в обратке (5 внешних точек минимально);

для КНС будет доступен контроль состояния насосов (Вкл/Выкл/Авария) и датчиков уровней в приямках (три и более аварийных датчиков уровня в приямках).

Контроль расхода воды в ГВС и ХВС осуществляется, если у установленных на Объекте счетчиков расхода ГВС и ХВС имеются проводные интерфейсы передачи данных, с установкой таких счётчиков для объектов недвижимости, находящихся в собственности.

Варианты объектовой логики и контроля состояний групп оборудования и помещений должны осуществляться согласно данным таблицы ниже (см. Таблица 3).

Таблица : Варианты объектовой логики

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Группа оборудования/ помещение** | **Контролируемые параметры** | | **Управляющий элемент** | **Объектовая логика управления** |
| 1. | ИТП | Внутренние | | | Контроль и ручное управление по доступному интерфейсу существующего управляющего контроллера ИТП и открытым в нем точкам.  Логика управления реализована существующим контроллером ИТП |
| 2. | Вентиляционные Установки (ВУ) | Внутренние | | | Контроль и ручное управление по доступному интерфейсу управляющего контроллера и открытым в нем точкам.  Логика управления реализована существующим контроллером ВУ. |
| 3. | Чилер и фанкойлы | Внутренние | | | Контроль и ручное управление по доступному интерфейсу управляющего контроллера и открытым в нем точкам. |
| 4. | Кондиционеры | Качества воздуха (температура, влажность) (Датчик с интерфейсом RS-485) в помещении установки оборудования | Таймер и Календарь объектового контроллера | Доступный интерфейс контроллера управления (при наличии)  Инфракрасный интерфейс управления  ИК-канал ВКЛ/ОТКЛ кондиционера | Удаленное «ручное» ВКЛ/ОТКЛ;  Опция: ВКЛ по температуре;  ОТКЛ. По расписанию |
| 5. | Тепловые завесы | Качества воздуха (температура, влажность) (Датчик с интерфейсом RS-485) в помещении установки оборудования | Таймер и Календарь объектового контроллера | Контактор или группа контакторов ВКЛ/ОТКЛ | ВКЛ/ОТКЛ и управление режимами работы тепловой завесы по расписанию и температуре наружного воздуха |
| 6. | Циркуляционные насосы отопления | Мониторинг не осуществляется (только контроль подачи питания) | | | |
| 7. | КНС и дренажные насосы | Внутренние | | | Контроль и ручное управление по доступному интерфейсу управляющего контроллера и открытым в нем точкам. |
| 8. | Серверная | Качества воздуха (температура, влажность) (Датчик с интерфейсом RS-485) | | Отсутствует | Отсутствует: только отображение значений параметров, возможно, сигнализация достижения аварийных значений. |
| 9. | Кассы | Качества воздуха (температура, СО2) (Датчик с интерфейсом RS-485) | | | |
| 10. | Хранилища | Мониторинг не осуществляется (только контроль подачи питания) | | | |
| 11. | Банкоматная | Мониторинг не осуществляется (только контроль подачи питания) | | | |
| 12. | Кабинет управляюще-го | Качества воздуха (температура) (Датчик с интерфейсом RS-485) | | Отсутствует | Отсутствует: только отображение значений параметров, возможно, сигнализация достижения аварийных значений. |
| 13. | Операционные залы | Качества воздуха (температура,СО2) (Датчик с интерфейсом RS-485) | | Отсутствует | Отсутствует: только отображение значений параметров, возможно, сигнализация достижения аварийных значений. |
| 14. | Переговорные | Качества воздуха (температура) (Датчик с интерфейсом RS-485) | | Отсутствует | Отсутствует: только отображение значений параметров, возможно, сигнализация достижения аварийных значений. |
| 15. | КПП | Мониторинг не осуществляется (только контроль подачи питания) | | | |
| 16. | Санузлы и узлы водоввода и водораспре-деления | Наличие протечки (Датчик «сухой контакт») | | Отсутствует | Отсутствует: только отображение значений параметров, возможно, сигнализация достижения аварийных значений. |
| 17. | Освещение внешнее и рекламное | Отклонение питающего тока от номинала  (датчики тока и напряжения) | Таймер и Календарь объектового контроллера | Контактор или группа контакторов ВКЛ/ОТКЛ | ВКЛ/ОТКЛ по расписанию и наружной освещенности. |
| 18. | Освещение коридоров, холлов | Отклонение питающего тока от номинала  (датчики тока и напряжения) | Таймер и Календарь объектового контроллера | Контактор или группа контакторов ВКЛ/ОТКЛ | ВКЛ/ОТКЛ по расписанию и присутствию людей |
| 19. | Кулеры и пурифайеры | Таймер и Календарь объектового контроллера | | Контактор или группа контакторов ВКЛ/ОТКЛ.  В случае подключения к группе иного оборудования по согласованию с Заказчиком. | ВКЛ/ОТКЛ по расписанию |

4. Сведения об условиях диспетчеризации

В связи с тем, что существующее оборудование инженерных систем при неизменности своих основных функций, находится в различном состоянии технической оснащенности, выполнить интеграцию его в создаваемую систему по единому подобию не представляется возможным.

В случае, если на Объекте у контроллеров систем управления ИТП, ВУ, чиллеров и фанкойлов, КНС имеется внешний цифровой интерфейс для подключения к внешним информационным системам и/или оборудованию в режиме slave и/или имеются встроенная SCADA и цифровой интерфейс обмена данными с открытых точек запрограммированного контура управления, то, в зависимости от числа и функционального назначения открытых точек запрограммированного контура управления, организуется диспетчеризация и этих систем.

Контроль расхода воды в ГВС и ХВС осуществляется, если у установленных на объекте счетчиков расхода ГВС и ХВС имеются проводные интерфейсы передачи данных (для объектов недвижимости, находящихся в аренде и безусловно, с установкой новых ПУ ГВС и ХВС, для объектов недвижимости, находящихся в собственности.

Сведения о системе инженерных коммуникаций

Система инженерных коммуникаций Объектов является общей для зданий и учет по потреблению энергоресурсов осуществляется на основании существующих коммерческих узлов учета или, при отсутствии – на основе расчетных договорных значений.

Контроллеры, расположенные на Объектах автоматизации с его питающим и периферийным оборудованием должны быть установлены в одном из защищенных от несанкционированного доступа помещений из списка:

- в серверной;

- в помещении средств технической защиты;

- в электрощитовых.

Его расположение определяется для каждого объекта автоматизации конкретно.

Оборудование и составляющие инженерных систем подлежащие диспетчеризации

Диспетчеризация элементов в составе оборудования и инженерных систем

Непосредственно оборудование и составляющие инженерных систем подлежащие диспетчеризации, а также объекты контроля или управления (элементы систем, подлежащих диспетчеризации) составляют, в совокупности объект автоматизации. Элементами, подлежащими диспетчеризации, являются следующее существующее оборудование и инженерные системы:

* автомат ввода резерва (при наличии);
* ДГУ и ИБП (при наличии);
* автоматические выключатели ответственного оборудования (ИБП, серверы, кондиционеры, вентиляционные установки) и установленные УЗО помещений;
* канализационная насосная станция (при наличии);
* кондиционеры;
* чиллер и фанкойлы (при наличии);
* тепловые завесы (при наличии);
* счетчики электрической энергии (при наличии);
* счетчики ХВС и ГВС (при наличии в арендованных объектах недвижимости и существующие с интерфейсами и вновь установленные в объектах недвижимости на правах собственности);
* кулеры / пурифайеры;
* ИТП/ЦТП (при наличии);
* газовая котельная (при наличии).

К системам, подлежащим диспетчеризации, относятся следующие инженерные системы:

- освещение внешнее: электрифицированные наружные рекламные вывески;

- освещение внутреннее: коридоры и холлы для посетителей, зоны банкоматов (при возможности выделения);

- системы приточно-вытяжной вентиляции (по установкам, при наличии доступного интерфейса).

Диспетчеризация элементов, не являющихся оборудованием

Элементами, подлежащими диспетчеризации, но не являющимися оборудованием, входящим в состав инженерных систем, как таковых, являются следующие конструктивные элементы Объектов:

ответственные помещения, в части контроля состояния воздуха (операционные залы, переговорные, серверные и кабинеты управляющих);

«мокрые» зоны помещений: санузлы, комнаты приема пищи (КПП), узлы водоввода и водораздачи, ИТП/ЦТП;

дренажные приямки (при наличии);

Требования к Системе

5.1Требования к Системе в целом

Требования к структуре и функционированию Системы

5.1.1.1 Система должна обеспечить работу всех автоматизируемых объектов, в едином информационном пространстве, близком к реальному времени, с возможностью настройки прав доступа пользователей Системы к получаемой с объектов информации.

ИВК предназначен для:

мониторинга параметров состояния каждого из Объектов автоматизации отдельно, получаемых от датчиков и систем инженерного обеспечения;

управления состоянием каждого из Объектов автоматизации отдельно, посредством дистанционно-настраиваемых правил (исполнение по расписанию, исполнение по значению метрики устройства) и указаний (отправить команду на устройство) для набора устройств, доступных с контроллера, (сценариев) управления инженерными системами и режимами их работы с возможностью автономного исполнения таких сценариев;

преобразования всех протоколов обмена всех присоединённых КУ в единый универсальный протокол MQTT;

обеспечения обмена данными по проводным или беспроводным интерфейсам между уровнями системы;

обеспечения временного накопления данных при потере соединения с ИВКС.

В таблице ниже (см. Таблица 4) приведены объекты контроля (управления) ИВК (элементы, подлежащие диспетчеризации).

Таблица : Объекты контроля (управления) ИВК

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оборудование (элемент, подлежащий диспетчеризации) | Объект контроля и/или управления | Контролируемый /управляемый параметр |
| Коммутационные аппараты автомата ввода резерва (при наличии) | Блок контакты, контакты вспомогательных реле, датчики тока и напряжения (на выбор, определяется проектом). | Состояние:  - Вкл / Выкл  - Значения токов нагрузки и напряжений на выходе. |
| ДГУ и ИБП (при наличии) | Блок контакты, контакты вспомогательных реле, датчики тока и напряжения (на выбор, определяется проектом).  Доступный интерфейс контроллера управления (при наличии). | Состояние:  - Вкл / Выкл,  - Значения токов нагрузки и напряжений на выходе;  - Авария. |
| Автоматические выключатели ответственного оборудования (ИБП, серверы, кондиционеры, вентиляционные установки) и установленные УЗО помещений | Блок контакты, контакты вспомогательных реле, датчики тока и напряжения (на выбор, определяется проектом). | Состояние:  - Вкл / Выкл  - Значения токов нагрузки и напряжений на выходе. |
| Канализационная насосная станция (при наличии) | Доступный интерфейс контроллера управления (при наличии) | Состояние насосов: - Вкл / Выкл; - Авария |
| Дренажная насосная станция  (при наличии) | Доступный интерфейс контроллера управления (при наличии) | Показания датчиков уровней дренажных приямков (при наличии) |
|  | Ответственные помещения контроля состояния воздуха: операционные залы, переговорные, серверные, кабинеты управляющих | Показания датчиков температуры, влажности, качества воздуха |
|  | «Мокрые» зоны: санузлы, комнаты приема пищи (КПП), узлы водоввода и водораздачи, ИТП/ЦТП | Срабатывание датчиков протечки |
| Системы приточно-вытяжной вентиляции | Доступный интерфейс контроллера управления (при наличии) | Контроль состояния: Вкл/Выкл,  Авария;  Контроль режима: - зима/лето; - температура и влажность подачи воздуха; - температура наружного воздуха  Управление уставками. |
| Кондиционеры | Существующий доступный интерфейс контроллера управления (при наличии)  Инфракрасный интерфейс управления | Контроль/ управление климатическими параметрами  Управление отключением работы кондиционера |
| Чиллер и фанкойлы (при наличии) | Доступный интерфейс контроллера управления (при наличии) | Контроль состояния: - Вкл/Выкл;  - Авария; - температура прямого и обратного потока хладоносителя |
| Тепловые завесы (при наличии) | Питающий контактор и его блок-контакты, | Состояние/управление:  - Вкл / Выкл  Показатели температуры наружного воздуха |
| Счетчики электрической энергии (при наличии цифрового интерфейса) | Доступный цифровой интерфейс | Показатели электропотребления |
| Счетчики ХВС и ГВС (при наличии в арендованных объектах недвижимости и существующие или вновь устанавливаемые в объектах недвижимости на правах собственности) | Доступный цифровой интерфейс.  Импульсный выход. | Показатели потребления |
| Система внешнего освещения для электрифицированных наружных рекламных вывесок | Питающий коммутационный аппарат и (или) его блок-контакты (при наличии) и датчики тока и напряжения.  Цепь электропитания. | Положение коммутационного аппарата (в том числе, косвенно) и/или показания датчиков тока и напряжения. |
| Система внутреннего освещения для коридоров и холлов для посетителей, зон банкоматов (при возможности выделения) | Питающий коммутационный аппарат и (или) его блок-контакты (при наличии) и датчики тока и напряжения.  Цепь электропитания. | Положение коммутационного аппарата (в том числе, косвенно) и/или показания датчиков тока и напряжения. |
| Кулеры / пурифайеры | Питающий коммутационный аппарат и (или) его блок-контакты (при наличии) и датчики тока и напряжения.  Цепь электропитания. | Контактор или группа контакторов ВКЛ/ОТКЛ. |
| ИТП/ЦТП (при наличии) | Доступный интерфейс контроллера управления (при наличии) | Показания датчиков температуры и давления, подачи и обратного трубопровода по городу, отоплению, вентиляции, ГВС, датчика наружного воздуха. Управление уставками |
| Газовая котельная (при наличии) | Доступный интерфейс контроллера управления (при наличии) | Состояние:  - Вкл/Выкл; - Авария |

ИВКС предназначен для:

формирования и управления сценариями (правилами) работы ИВК;

сбора, хранения и анализа данных с подсистем ИВК;

хранения данных;

администрирования и конфигурирования политик (логики) управления элементами и системами, подлежащими автоматизации на Объектах – системой электроснабжения и иными инженерными системами объекта;

предоставление доступа пользователям или группам пользователей (с соответствующими правами или групповыми политиками) через web-интерфейс;

обмена информацией с подсистемой ИВК по открытым протоколам, такими как MQTT и/или REST;

синхронизации собственного времени;

автоматизации процедур регистрации контроллеров ИВК, конечных устройств, настройки параметров мониторинга и управления;

автоматизации процедур анализа работоспособности оборудования объектов диспетчеризации;

автоматизации процедур обработки данных для присвоения статусов критичности параметрам;

автоматизации процедур формирования отчетов объектов диспетчеризации.

Требования к способам и средствам связи для информационного обмена между компонентами Системы

Обмен данными между конечными устройствами и подсистемой ИВК должен выполняться кабельному каналу:

интерфейсы датчиков: NTC20k, (0..10)В или токовые петли, «сухие контакты», RS-485 – физическая среда кабель витая пара.

интерфейсы исполнительных элементов: релейный контакт, (0..10)В, RS-485 - физическая среда кабель витая пара и/или силовой.

Требования для кабельных каналов исполнительных устройств (контакторов, ИК-передатчиков), датчиков и измерителей (датчики тока, протечки, счетчики импульсов с счетчиков ГВС и ХВС, датчиков температуры (наружного воздуха), датчиков качества воздуха (N-канальных), освещенности, измерители напряжения и тока бесконтактных):

оболочка: ПВХ пластикат

изоляция жил: огнестойкая кремнийорганическая резина

материал жилы: медь

экран: есть (алюминиевая фольга)

напряжение: до 300 В

частота: 50 Гц

температура: от -50°С до +80°С

Требования для кабельных каналов измерительных и прочих устройств с интерфейсом RS-485 (электросчетчиков и других устройств с подобным интерфейсом):

оболочка: поливинилхлорид или полипропилен или полиэтилен

категория: не ниже 5Е

скорость передач данных до 100 Мбит/с при использовании 2 пар и до 1000 Мбит/с при использовании 4 пар

материал жилы: медь

экран: нет

температура: от -20°С до +40°С.

Канал Контроллер, расположенный на Объекте автоматизации - его модули ввода-вывода должен осуществляться по физической среде - кабель витая пара – RS-485, Lon или Ethernet.

Обмен данными между ИВК и ИВКС должен выполняться по сети интернет:

канал между Контроллером (ИВК), расположенным в отдельном Объекте автоматизации и серверами облачного сервиса Системы (ИВКС) должен использовать сеть интернет. Доступность ИВК по сети интернет обеспечивается специалистами Заказчика. Пользователи взаимодействуют с ИВКС посредством Web-интерфейса. Доступ осуществляется с АРМ сотрудника через сеть интернет.

Версия web-браузера, установленного на АРС сотрудника должна быть не ниже представленной в таблице (см. Таблица 5).

Таблица : Рекомендуемые версии web-браузеров (не старее)

|  |  |
| --- | --- |
| Браузер | Поддерживаемая версия |
| Chrome для всех ОС | 71.x и выше |
| Яндекс.Браузер | 19.x и выше |
| FireFox для всех ОС | 64.x и выше |
| MS Edge | 40.x и выше |
| Safari для всех ОС | 11.x и выше |
| Android | Nougat (7.0) Marshmallow (6.0) Lollipop (5.0, 5.1) KitKat (4.4) |

**Требования к характеристикам взаимосвязей создаваемой системы со смежными системами, требования к ее совместимости**

Система должна иметь открытый программный интерфейс для возможности добавления новых источников информации.

Система должна обеспечивать возможность взаимодействия с другими системами и устройствами, такими как:

энергетический менеджмент;

- Почтовая служба Заказчика;

- Служба каталогов Заказчика;

Прочие системы, предоставляющие информацию по интеграционным протоколам (REST, SOAP);

Другие свободно-программируемые контроллеры на программно-аппаратном уровне.

Подразумевается, что все контроллеры ИВК, расположенные на каждом Объекте автоматизации Заказчика, на программно-аппаратном уровне, должны поддерживать стандартные протоколы инженерных систем: MQTT, BACnet, Modbus, OPC, DLMS для того, чтобы иметь возможность подключения к облачному сервису Системы (ИВКС).

Программный интерфейс Системы должен:

обеспечивать доступ с помощью web-интерфейса к журналам событий, графикам с отображением данных, поступающих в облачный сервис Системы через ИВК с конечных устройств, для каждого объекта диспетчеризации, расписаниям и данным конфигурации, в том числе к параметрам конечных устройств;

обеспечивать реализацию исполнения действий или настройки параметров в Системе для группы объектов и/или конечных устройств;

обеспечивать формирование отчетов, в том числе по шаблонам пользователей;

иметь функциональные возможности по созданию произвольных экранов мониторинга собираемых параметров пользователями системы, с учетом их прав доступа (без дополнительного программирования по технологии low-code);

иметь возможность отображения объектов на географической карте с визуализацией текущего статуса объекта (например, наличие/отсутствие аварий);

обеспечивать представление событий системы, быстрого просмотра состояния связанных с событием данных;

обеспечивать функции уведомления пользователей о возникновении событий в системе через различные каналы доставки, такие как: e-mail и мессенджеры.

Требования к режимам функционирования Системы

Система должна функционировать 365 дней в году, 7 дней в неделю и 24 часа в сутки.

5.1.4 Перспективы развития, модернизации Системы

Должна быть предусмотрена возможность развития:

в части формирования дополнительных отчетных форм;

увеличение числа объектов автоматизации;

увеличение числа элементов и систем, подлежащих диспетчеризации на конкретном объекте (объектах) автоматизации.

Возможности расширения функций облачного сервиса Системы должны быть реализованы без нарушения его режима работы, за счет интеграции со специализированным программным обеспечением.

Для перспективного развития без нарушения режима функционирования, Система не должна иметь технических ограничений на количество обслуживаемых объектов и обрабатываемых параметров.

Максимальное количество параметров должно ограничиваться только техническими возможностями применяемого контроллера на каждом из Объектов автоматизации (ИВК).

ИВКС не должна иметь технических ограничений по подключению дополнительных объектов Заказчика.

Показатели назначения

Система должна обеспечить возможность поэтапного запуска с учетом очередности ввода отдельных Объектов автоматизации

Средства настройки Системы должны обеспечивать приспособляемость Системы к изменениям объектов автоматизации в процессе реформирования (перестройка дерева объектов автоматизации, перераспределение прав доступа к данным полученным с объектов автоматизации). Система должна обеспечить возможность расширения объема информационных задач и методов управления, при необходимости путем расширения используемых аппаратных и программных средств, в случае введения на объекте нового инженерного оборудования, изменения технологических обвязок аппаратов, изменения технологического режима, установки дополнительных технических средств объектового уровня конечных устройств и измерительно-вычислительных контроллеров.

Система в целом должна:

реагировать на изменения входных параметров;

поддерживать процесс контроля и управления по заданным параметрам;

реализовывать управляющие функции для обеспечения заданных режимов, как в автоматическом режиме, так и в результате действий оператора;

обеспечивать безопасное обслуживание инженерного оборудования.

Быстродействие реализации функций Системы должно удовлетворять следующим требованиям:

цикл опроса аналоговых и дискретных параметров с технологических объектов управления на ИВК– не более 1 с;

решение вычислительных задач по контролю текущих режимов работы инженерного оборудования – не более 1 с;

количество принимаемых и обрабатываемых измерений ИВКС – не менее 1500 измерений в секунду.

количество одновременно работающих пользователей с АРМ - неограниченно.

Управление поведением элементов и систем, подлежащих автоматизации (конечного оборудования), должно осуществляться согласно его функциональным возможностям. (Расписание: вкл/откл, редактирование и прочее).

Требования к надежности

Надежность функционирования Системы должна соответствовать требованиям ГОСТ 26.205-88.

Коэффициент готовности Системы должен быть не менее 0,9 (проверяется чек-листом).

Надежность и ремонтопригодность Системы должна обеспечиваться надежностью и ремонтопригодностью применяемых средств ИВКС.

Система в нормальном режиме должна обеспечивать круглосуточную и непрерывную работу в течение установленного срока службы при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию компонентов и системы в целом.

Отказ любого компонента системы или программного обеспечения не должны приводить к отказу системы в целом. Система должна предусматривать возможность ремонтного режима с минимальным ограничением выполняемых функций

Система должна обеспечивать возможности диагностики подключенных к ней ИВК в режиме нормальной работы:

отказ связи с модулями контроллера (ИВК);

отказ связи по интерфейсным линиям.

Надежное (устойчивое) функционирование Системы должно быть обеспечено аппаратно-программным обеспечением, отвечающим за бесперебойную работу Системы.

Требования к безопасности

Работы с техническими средствами ИВК (если это необходимо) должны производиться с соблюдением требований безопасности, изложенных в и Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок.

Требования к эргономике и технической эстетике

Взаимодействие пользователей с прикладным программным обеспечением, входящим в состав системы должно осуществляться посредством визуального графического интерфейса (GUI). Интерфейс системы должен быть понятным и удобным, не должен быть перегружен графическими элементами и должен обеспечивать быстрое отображение экранных форм. Навигационные элементы должны быть выполнены в удобной для пользователя форме. Средства редактирования информации должны удовлетворять принятым соглашениям в части использования функциональных клавиш, режимов работы, поиска, использования оконной системы.

5.5.2 Возможность настройки и отображения сводных данных о состоянии Объектов сгруппированных по их территориальному делению, включая функции перехода на нижние уровни вплоть до панели с детальной информацией о состоянии выбранного объекта контроля. При этом перемещение осуществляется в интерфейсе пользователя при помощи нажатия на интерактивные виджеты, отображающие состояние группы или отдельно взятого объекта контроля.

5.5.3 Интерфейс должен соответствовать современным эргономическим требованиям и обеспечивать удобный доступ к основным функциям и операциям системы. Интерфейс должен быть рассчитан на преимущественное использование манипулятора типа «мышь», то есть управление системой должно осуществляться с помощью набора экранных меню, кнопок, значков и т. п. элементов. Клавиатурный режим ввода должен используется главным образом при заполнении и/или редактировании текстовых и числовых полей экранных форм.

5.5.4 Все надписи экранных форм, а также сообщения, выдаваемые пользователю (кроме системных сообщений) должны быть на русском языке.

Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы

Система должна быть рассчитана на работу в круглосуточном непрерывном режиме работы.

Плановое техническое обслуживание.

Периодичность технического обслуживания Системы должна быть представлена в эксплуатационной документации.

Администрирование и техническая поддержка

Работы по администрированию и технической поддержке пользователей Системы осуществляются Исполнителем с момента заведения объекта в личный кабинет заказчика на облачной платформе диспетчеризации до 31.12.2027.

Требования к защите информации от несанкционированного доступа

Для защиты информации в Системе должен быть применен комплекс средств защиты информации (КСЗИ).

С целью обеспечения защиты информации, технические меры защиты информации, реализуемые в Системе, должны обеспечивать:

идентификацию и аутентификацию субъектов доступа и объектов доступа;

ограничение программной среды;

регистрацию входа пользователей в систему, учет времени их работы, TCP/IP адреса входа, метаинформации по устройству доступа, которое используется пользователем для доступа в систему;

регистрацию действий пользователей, направленных на изменение состояния объектов, устройств подключенных к Системе через ИВК;

безопасную разработку прикладного и специального программного обеспечения;

управления обновлениями программного обеспечения;

обеспечение действий в нештатных (непредвиденных) ситуациях.

Доступ к процедурам, реализующим функции изменения конфигурации должен осуществляться через систему паролей, запрашиваемых в диалоговом режиме.

В системе должна быть возможность установки уровней и прав доступа как минимум для таких групп пользователей, как:

администратор (в том числе, информационной безопасности);

системный инженер;

оператор.

Для расширения групп пользователей Система должна обеспечивать возможность управления уровнями разграничения прав доступа, управления и контроля.

Требования по сохранности информации при авариях

Организация резервирования ИВКС осуществляется силами Исполнителя.

В Системе должна обеспечиваться целостность и сохранность данных при отключении электропитания, при выходе из строя отдельных комплексов и модулей каналов связи. При отключениях электропитания, отказах технических средств и каналов связи должна быть обеспечена процедура блокирования ложной информации и «безударный» переход питания на источники гарантированного электропитания. После восстановления электропитания должна быть обеспечена процедура восстановления требуемого объема информации.

Требования к патентной чистоте

5.10.1 Требования к радиоэлектронной защите (допускается, вместо приведённых ниже НТД оперировать их зарубежными первоисточниками или аналогами).

Требования к стандартизации и унификации

5.11.1 Система должна быть реализована по принципу модульности основных компонентов, технического, программного и информационного обеспечения, что должно позволять осуществлять совершенствование выполняемых функций и решаемых задач, расширение их перечня, увеличение объемов и видов, обрабатываемых данных, обеспечения возможности подключения различных типов ИВК.

5.11.2 Интерфейсы и протоколы для взаимодействия между компонентами Системы и со смежными подсистемами внешними автоматизированными системами должны соответствовать международным протоколам или общепринятым спецификациям.

Дополнительные требования

5.12.1 Специальных дополнительных требований, связанных с особыми условиями эксплуатации нет.

Требования к функциям Системы

Общесистемные функции

Общесистемные функции необходимы для решения всех задач Системы.

Общесистемные функции:

организация внутрисистемных и межсистемных коммуникаций, обработка и передача информации между ИВКС и ИВК;

тестирование и самодиагностика программной, аппаратной части компонентов Системы, в том числе интерфейсов ввода-вывода и передачи информации;

синхронизация компонентов Системы и интегрируемых в Систему автономных цифровых систем по сигналам системы единого времени;

архивирование и хранение информации в заданных форматах и за заданные интервалы времени;

защита от несанкционированного доступа, информационная безопасность и разграничение прав (уровней) доступа к системе и функциям;

документирование, формирование и печать отчетов, рапортов и протоколов в заданной форме, ведение оперативной базы данных, суточной ведомости и оперативного журнала событий;

расчет необходимых агрегированных и/или производных значений (среднее, интегральное и т.п.) данных телеметрии.

Серверные мощности Системы должны позволить в полной мере реализовать функциональность ИВКС, описанную данным ТЗ.

Организация передачи данных между ИВК и ИВКС осуществляется по сети интернет.

Функции ИВК

Подсистема ИВК должна обеспечивать указанную в таблице ниже (см. Таблица 6) функциональность:

Таблица : Обеспечиваемая ИВК функциональность

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Группа оборудования / помещение | Контролируемые параметры | | | | Управляющий элемент | Функция |
| 1 | Автомат ввода резерва (при наличии) | Реле тока в цепи блок-контактов | | | |  | Контроль состояния:  - Вкл / Выкл |
| 2 | ДГУ и ИБП (при наличии) | Реле тока в цепи блок-контактов или доступный интерфейс контроллера управления (при наличии) | | | |  | Контроль состояния:  - Вкл / Выкл – Авария |
| 3 | Автоматические выключатели ответственного оборудования | Реле тока в цепи блок-контактов | | | |  | Контроль состояния:  - Вкл / Выкл |
| 4 | КНС и дренажные насосы | Внутренние | | | | | Контроль и ручное управление по доступному интерфейсу управляющего контроллера и открытым в нем точкам. |
| 5 | Операционные залы и Переговорные | Качества воздуха (Датчик 0..10v на канал или RS-485) | | | | Отсутствует | Контроль показаний датчика |
| 6 | Кабинет управляющего | Качества воздуха (температура) (Датчик 0..10v или RS-485) | | | | Отсутствует | Контроль показаний датчика |
| 7 | Серверная | Температура воздуха (Датчик ntc20k или 1-Wire) в помещении | | | | Отсутствует | Контроль показаний датчика |
| 8 | Санузлы, КПП и узлы водоввода и водораспределения | Наличие протечки (Датчик «сухой контакт) | | | | Отсутствует | Контроль показаний датчика |
| 9 | Вентиляционные Установки | Внутренние | | | | | Контроль и ручное управление по доступному интерфейсу управляющего контроллера и открытым в нем точкам. |
| 10 | Кондиционеры | Температура воздуха (Датчик ntc20k или 1-Wire) в помещении установки оборудования | | | Таймер и Календарь объектового контроллера | Существующий доступный интерфейс контроллера управления (при наличии)  ИК-канал ВКЛ/ОТКЛ кондиционера | Удаленное «ручное» ВКЛ/ОТКЛ;  Опция: ВКЛ по температуре;  ОТКЛ. По расписанию |
| 11 | Чиллер и фанкойлы | Внутренние | | | | | Контроль и ручное управление по доступному интерфейсу управляющего контроллера и открытым в нем точкам. |
| 12 | Тепловые завесы | Температура наружного воздуха (Датчик ntc20k) | | Таймер и Календарь объектового контроллера | | Контактор или группа контакторов ВКЛ/ОТКЛ | Контроль и управление ВКЛ/ОТКЛ, управление режимами работы по расписанию и температуре наружного воздуха |
| 13 | Счетчики электрической энергии (при наличии) | Открытый цифровой интерфейс | | | |  | Контроль показателей электропотребления |
| 14 | Счетчики ХВС и ГВС (при наличии) | Открытый цифровой интерфейс.  Импульсный выход | | | |  | Контроль показателей потребления |
| 15 | Освещение внешнее и рекламное | Наружная освещенность (Датчик 0..10v)  Потребление тока (датчик тока) | Таймер и Календарь объектового контроллера | | | Контактор или группа контакторов ВКЛ/ОТКЛ | Контроль и управление ВКЛ/ОТКЛ по расписанию и наружной освещенности.  Контроль отклонения электропотребления |
| 16 | Освещение коридоров, холлов | Присутствие людей (ИК+МВ датчик «сухой контакт») | Таймер и Календарь объектового контроллера | | | Контактор или группа контакторов ВКЛ/ОТКЛ | Контроль и управление ВКЛ/ОТКЛ по расписанию и присутствию людей |
| 17 | Кулеры и пурифайеры | Таймер и Календарь объектового контроллера | | | | Контактор или группа контакторов ВКЛ/ОТКЛ.  В случае подключения к группе иного оборудования по согласованию с Заказчиком | Контроль и управление ВКЛ/ОТКЛ по расписанию |
| 18 | ИТП/ЦТП (при наличии) | Внутренние | | | | | Контроль и ручное управление по доступному интерфейсу управляющего контроллера и открытым в нем точкам. |
| 19 | Газовая котельная (при наличии) | Доступный интерфейс контроллера управления (при наличии) | | | |  | Контроль состояния:  - Вкл/Выкл;  - Авария |

Диспетчеризация параметров в помещениях на Объектах Заказчика

Диспетчеризация для ответственных помещений контроля состояния воздуха должна осуществляться установкой датчиков температуры, влажности или комплексных датчиков качества воздуха. При этом к ответственным помещениям контроля состояния воздуха относятся:

операционные залы;

переговорные;

серверные;

кабинеты управляющих.

Диспетчеризация (контроль протечек и уровня воды) «мокрых зон» (санузлы, комнаты приготовления пищи) должна осуществляться установкой датчиков протечек, в ответственных помещениях систем водоотведения (в дренажных приямках, при их наличии) – установкой датчиков уровня воды.

Диспетчеризация ИБП

Диспетчеризации (контролю состояния) подлежат ИБП (при наличии цифрового интерфейса) ответственного оборудования и ИБП для серверного оборудования любой мощности, имеющие цифровые интерфейсы. К ответственному оборудованию с ИБП относятся:

сервер с системой кондиционирования серверной,

аварийное освещение,

охранная сигнализация,

пожарная сигнализация (за исключением случаев, когда ИБП пожарной сигнализации включен в существующий согласованный контролирующим органом проект).

Диспетчеризация приточно-вытяжных систем

Диспетчеризация (контроль состояния) приточно-вытяжных систем, а также чиллерных установок, при отсутствии цифрового интерфейса, должна осуществляться установкой в помещениях датчиков температуры подаваемого воздуха. В случае если это ответственное помещение контроля состояния воздуха – контроль осуществляется с помощью датчиков, установленных непосредственно для контроля воздуха ответственного помещения.

Необходимо учитывать особенности приточно-вытяжных систем объектов:

при наличии возможности управления через стандартные интерфейсы RS-232/485/USB путем отправки команд согласно протокола обмена типа ModBus, то перечень функций может быть ограничен только конструктивной (функциональной) особенностью существующей системой управления (контроллера системы управления);

при отсутствии возможности подключения к системе управления приточно-вытяжных систем функции ИВК (по согласованию с Заказчиком) могут осуществляться посредством установки промежуточных магнитных пускателей и дополнительных датчиков.

Диспетчеризация наружных рекламных вывесок

Диспетчеризация (контроль состояния) наружных рекламных вывесок должна организовываться установкой датчиков тока и мониторингом текущего значения тока, в сравнении с установленным, в зависимости от типа и количества источником света, номинальным значением тока.

Диспетчеризация розеточных групп

Диспетчеризация (контроль состояния и управление) розеточных групп должна осуществляться только на Объектах, на которых это позволяет существующая схема электроснабжения (с целью исключения затрат на проведение дополнительной модернизации существующей сети электроснабжения), например, в случае когда от данной розеточной группы производится питание и прочего оборудования – оргтехники, компьютеров, бытовой техники и т.п.

Диспетчеризация элементов системы электроснабжения

Диспетчеризация (контроль состояния, мониторинг и управление) системы электроснабжения должна осуществляться на Объектах при технической возможности в соответствии с таблицей ниже (см. Таблица 7).

Таблица : Функции диспетчеризации системы электроснабжения

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование элементов системы электроснабжения | Функции |
| Вводные устройства | контроль напряжения по каждой фазе на вводах |
| ИБП | Работа от сети/работа от АКБ  Авария ИБП  Заряд аккумуляторной батареи  Оставшееся время работы батареи  Работа от сети/работа от АКБ  Состояние байпаса – вкл/выкл  Авария аккумуляторной батареи (АКБ) |
| ДГУ | - состояние ДГУ – включен/выключен  - авария ДГУ |
| Приборы учета электроэнергии | Текущие показания:  •Суммарная потребленная активная энергия, кВт·ч  •Суммарная потребленная реактивная энергия, кВАр·ч  • Мощность активная, Вт (в том числе пофазная мощность, Вт)  • Пофазное напряжение, В  • Пофазный ток, A  • Частота сети, Гц  • cos φ  Состояние опроса электросчетчика (норма, нет связи со счетчиком, ошибка при обмене).  Архивные показания |

Состав параметров мониторинга элементов системы электроснабжения, представленных в таблице (см. Таблица 7), может изменяться Заказчиком и определяется индивидуально для каждого Объекта;

Диспетчеризация (контроль состояния коммутационно-защитных аппаратов), для случаев, когда блок-контакты у существующих коммутационно-защитных аппаратов отсутствуют и их установка не представляется возможной, должна быть организована для системы электроснабжения Объекта методом контроля состояния устанавливаемого реле (датчиков) тока или реле (датчиков) контроля напряжения в цепь питающей на текущий момент подсистемы (основной ввод, резервный ввод, ввод от ИБП или ввод от ДГУ) или отходящей линии на ответственное оборудование.

Описание требуемых алгоритмов управления:

управление ИТП: задание уставок температуры воды подаваемые в контуры отопления, вентиляции, ГВС; температуру смещения температурного графика, температуру аварийного значения обратки в теплосеть, временных интервалов работы циркуляционных насосов. Контроль, при доступном интерфейсе: температуры наружного воздуха, температуры и давления подачи и обратки теплосети, контуров отопления, вентиляции и ГВС, текущего состояния регулирующих клапанов, клапанов подпитки, насосов циркуляционных и подпитывающих. Логика задана в контроллере ИТП.

управление приточными и вытяжными ВУ: задание уставок температуры подаваемого воздуха и скорости его потока, температуры и времени прогрева, параметров запуска. Контроль (при наличии открытого интерфейса): температуры забираемого воздуха, состояния фильтра, наружного клапана, скорости вращения вентилятора, регулирующего клапана, температуры воды, воздуха. Логика задана в контроллере ВУ;

управление чиллером и фанкойлами не производится. Контролируется, при доступном интерфейса, состояния установки (Вкл/Выкл/Авария) и датчиков температуры теплоносителя в подаче и в обратке;

управление кондиционерами осуществляется на уровне дистанционного ВКЛ-ВЫКЛ, включению по заданной в помещении температуре и отключение по расписанию;

тепловые завесы включаются-выключаются по заданной температуре наружного воздуха и расписанию;

управление КНС и насосами не производится. Контролируется, при доступном интерфейсе, состояние насосов (Вкл/Выкл/Авария) и датчиков уровней в приямках;

освещение внешнее и рекламное включается-выключается по расписанию, сигнализируется 5% снижение нагрузки от номинала;

освещение коридоров, холлов, зон банкоматов включается-выключается по расписанию и присутствию людей;

кулеры и пурифайеры (или питающие их группы) включаются-выключаются по расписанию.

Функции ИВКС

Подсистема ИВКС должна реализовывать следующие базовые функции:

обеспечение регистрации и получение любых физических параметров устройств инженерной инфраструктуры, которые передаются со стороны Контроллера (ИВК). Перечень устройств, от которых должны передаваться параметры, приведен в п.5.2.2;

обеспечение обработки информации телеметрии и расчета состояния показателей функционирования Объектов.

обеспечение приема данных от ИВК с необходимой частотой опроса, при которой обеспечивается контроль за изменениями параметров инженерной инфраструктуры;

вычислять статус обмена данными с конечными устройствами. В случае отсутствия передачи данных больше 1 часа, присваивать таким параметрам проблемный статус или фиксировать инцидент.

Для каждого параметра должны контролироваться границы изменений. Границы изменений параметров назначаются в виде настраиваемых администратором контрольных процедур.

ИВКС должна обеспечивать следующие функции управления:

поддержка создания различных видов расписаний управления устройствами (освещение, рекламный блок): по рабочему времени, по астрономическому времени, по заданному графику рабочего дня объекта, по специальным режимам календарных дней (режим лето/зима и т. д.).

управление устройствами через ИВК по расписанию, в ручном режиме, по значению параметра (допускается, в случае необходимости – штатным вариантом является загрузка алгоритма управления на ИВК).

ИВКС должна предоставлять пользовательский интерфейс для реализации следующих задач:

ввод и изменение объектов;

ввод и изменение датчиков;

журнал событий с поддержкой потока событий;

экраны представления (дашборд), на которых в текущем времени отображаются контролируемые параметры;

экран с картографическим отображением состояния Объектов автоматизации;

графики изменения состояния отдельных параметров/группы параметров за период;

консоли состояния опроса датчиков;

консоль изменения режимов управления;

подписка пользователей на события и уведомление их о событии по различным каналам доставки: e-mail, мессенджеры;

ввод и изменение пользователей системы.

Требования к функциям ИВКС

Требования к функциям подсистема ИВКС указаны в таблице ниже (см. Таблица 8)

Таблица : Требования к функционалу ИВКС

|  |  |
| --- | --- |
| Функция | Требование |
| Автоматический сбор данных с подсистемы ИВК | Непрерывный режим приема и обработки данных |
| Хранение в энергонезависимой памяти собранных данных | Глубина не менее, чем за 60 последних суток |
| Обработку поступающих измерений | Непрерывно |
| Предоставление данных в приложениях и подготовленных АРМ | По запросу оператора |

Требования к видам обеспечения Системы

Требования к математическому обеспечению Системы

Требований к математическому обеспечению Системы не предъявляется.

Требования к информационному обеспечению Системы

Состав, структура и способы организации данных в системе должны быть определены на этапе обследования объектов.

Информационный обмен между подсистемами ИВК и ИВКС должен производиться по протоколам MQTT, RESTApi.

Информационный обмен между контроллерами ИВК и ИВКС должен использовать, преимущественно, MQTT протокол.

Уровень хранения данных в системе должен быть построен на основе СУБД.

Для обеспечения целостности данных должны использоваться встроенные механизмы СУБД. Средства СУБД, а также средства используемых операционных систем должны обеспечивать документирование и протоколирование обрабатываемой в системе информации. Доступ к данным должен быть предоставлен только авторизованным пользователям с учетом их служебных полномочий, а также с учетом категории запрашиваемой информации.

Требования к лингвистическому обеспечению Системы

Лингвистическое обеспечение Системы должно обеспечить:

организацию эффективного диалога пользователя;

языки высокого уровня, достаточные для системного и прикладного программирования;

язык создания и ведения баз данных;

стандартизацию выходных документов;

стандартизацию описания однотипных элементов информации и записи синтаксических конструкций.

Выбор языков программирования должен осуществляться, исходя из удобств и возможностей решения всего комплекса задач Системы и имеющегося набора языковых средств программного обеспечения. Языки программирования должны обеспечивать:

простоту и удобство ввода информации;

наглядность и доступность;

однозначность ввода запросов;

оказание помощи пользователю в формировании запроса к системе;

учет возможности расширения функций системы;

высокую производительность при работе с большими объемами данных;

быстроту и удобство корректировки информации;

обеспечение оперативного доступа к информации.

Требования к программному обеспечению Системы

Требование к программному обеспечению ИВКС

ПО ИВКС должно иметь распределенную структуру, обеспечивающую возможность горизонтального масштабирования Системы.

ПО ИВКС должно функционировать в виртуальной инфраструктуре.

Основные модули ИВКС должны быть включены в Единый реестр Российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации.

Требования к организационному обеспечению Системы

После приемки Системы в эксплуатацию:

Уполномоченное лицо Заказчика издает приказ о начале эксплуатации Системы с назначением ответственных лиц за использование Системы.

Порядок контроля и приемки Системы

Приемка работ по созданию Системы производится отдельно по каждому Объекту Заказчика в порядке, предусмотренном Договором.

Внедрение Системы, по решению Заказчика допускается осуществлять в несколько очередей.

Для Системы устанавливаются следующие виды испытаний:

предварительные испытания;

опытная эксплуатация;

Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу Системы в действие

При подготовке к вводу Системы в действие на каждом Объекте Заказчика Исполнитель должен обеспечить:

подключение Объектов к облачному сервису ИВКС, обеспечив, таким образом, передачу телеметрической информации от Объектов;

формирование событий мониторинга для последующего информирования персонала о значимых событиях на объектах и формирования отчетности;

оповещение представителей Заказчика о наступлении событий мониторинга и/или инцидентов;

организацию передачи управляющих воздействий ручного управления из Личных Кабинетов;

реализацию процедур автоматического управления на объектах.

Исполнитель должен информировать Заказчика об обнаруженных расхождениях, если таковые будут выявлены в процессе анализа полученной от Заказчика документации и реализации работ проекта на любом этапе, для последующей актуализации соответствующих документов.

Исполнитель должен использовать полученную от Заказчика документацию, в том числе, для формирования технических решений.

На основе и с использованием полученной документации по каждому из Объектов (группе Объектов) Исполнитель должен сформировать следующие технические решения:

Сформировать макеты пользовательских представлений приложения (Личных Кабинетов) и согласовать их с Заказчиком. Согласованные макеты должны использоваться для последующей реализации Личных Кабинетов;

Оформить и согласовать с Заказчиком уставки и условия формирования событий, инцидентов, формы и способы соответствующих оповещений;

Сформировать и согласовать с Заказчиком представления алгоритмов автономного автоматического управления, которые будут применяться на объектах автоматизации. Сторонами должен быть разработан и согласован регламент информирования об изменении согласованных алгоритмов и внесении согласованных изменений;

На основе согласованных документов Исполнитель должен осуществлять настройки Личных Кабинетов и осуществлять все аспекты предоставления телеметрической информации, управления и предоставления сервисов.

При реализации автономного автоматического управления Объектов Исполнитель должен обеспечить проверку адекватности работы реализованных алгоритмов управления, при необходимости.

При подготовке к вводу в эксплуатацию Системы: Исполнитель должен провести инструктаж (обучение) указанных Заказчиком пользователей, а также причастных руководителей, отвечающих за эксплуатацию и использование системы.

Таблица : Перечень документации

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Стадия создания | Наименование документа | Код документа | Дополнительные указания |
| ТП | Руководство пользователя | И3 |  |
| Общее описание системы | ПД |  |
| Акт приемки |  |  |
| Выписка из реестра отечественного ПО |  |  |

Вышеуказанную документацию следует подготовить и передать Заказчику на электронном носителе в одном экземпляре и в одном экземпляре на бумажном носителе.

**Форма Акта о выполнении пуско-наладочных работ**

*Начало формы*

АКТ

о выполнении пуско-наладочных работ

город \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (*Дата составления)*

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**, именуемый в дальнейшем «Заказчик», в лице \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, действующего(-ей) на основании доверенности от \_\_\_.\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_\_\_\_\_, с одной стороны, и

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** «\_\_\_\_\_\_» именуемый (-ая, -ое) в дальнейшем «Исполнитель», в лице \_\_\_\_\_\_\_\_, действующего (-ей) на основании \_\_\_\_\_\_\_\_, с другой стороны, вместе именуемые Стороны, составили настоящий Акт о нижеследующем.

1. В соответствии с Договором № \_\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_2021 года (далее - Договор), Исполнителем в период с «\_\_»\_\_\_\_\_\_20\_\_ по «\_\_»\_\_\_\_\_\_20\_\_выполнены, а Заказчиком приняты пусконаладочные работы Систем Диспетчеризации на объекте по адресу (далее – Объект): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
    (адрес объекта)

2. В результате проведенных работ выполнено:

1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. Всего выполнено работ на сумму: \_\_\_\_\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_) рублей \_\_ копеек,

*/цифрами/ /прописью/*

в том числе НДС \_\_\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_) руб. \_\_ коп.

*/цифрами/ /прописью/*

4. С подписанием настоящего акта пусконаладочные работы считаются выполненными в полном объеме, а установленная на Объекте Система диспетчеризации, прошедшая пуско-наладочные работы, введена в действие и в отношении нее проводится тестовая (опытная) эксплуатация.

*В случае если качество выполненных работ (оказанных услуг) не соответствует условиям Договора, работы (услуги) не выполнены (не оказаны) в полном объеме:\**

*4. В период* с «\_\_»\_\_\_\_\_\_20\_\_ по «\_\_»\_\_\_\_\_\_20\_\_*Заказчиком были выявлены следующие недостатки выполненных работ) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*4.1 Сроки и порядок устранения выявленных недостатков Исполнителем:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

5. Акт составлен в двух оригинальных экземплярах, имеющих одинаковую юридическую силу, по одному для каждой из Сторон.

6. К акту прилагаются:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\**Текст выделенный курсивом может быть изменен/уточнен с учетом характера нарушений. В случае отсутствия нарушений текст выделенный курсивом исключается.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| От Заказчика:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  *(должность)*  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ |  | От Исполнителя:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  *(должность)*  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ |

*Конец формы*