Для учёта и распределения электроэнергии принимаются вводно- распределительные устройства, размещаемые в электрощитовых помещениях.

В качестве осветительных и силовых щитов принимаются щиты индивидуального изготовления с аппаратами защиты на отходящих линиях.

Предусматриваются рабочее, аварийно-эвакуационное, ремонтное освещение, предназначенные для обеспечения оптимальных условий освещения всех помещений. Эффективное использование энергоресурсов и их экономия достигается путем применения системы управления и регулирования электрического освещения, которое обеспечивает:

- уменьшение общего электропотребления в постоянно работающей системе искусственного освещения при использовании высокоэффективных источников света, электронных цифровых пускорегулирующих аппаратов, световых приборов;

- снижение коэффициента запаса за счет автоматической подстройки уровней освещенности для компенсации потери световой отдачи ламп в процессе старения и загрязнения;

- снижение освещенности в помещениях, когда они не используются.

Система наружного освещения включает уличное и фасадное освещение, в том числе с использованием высокоэкономичных светодиодных установок.

Питающие электрические сети выполняется кабелями в траншее, распределительные и групповые сети - кабелями с медными жилами открыто в технических помещениях и скрыто - во всех остальных помещениях.

Все металлические нетоковедущие части электрооборудования, технологического оборудования, металлические корпуса светильников подлежат заземлению (занулению) путем присоединения к нулевому защитному проводнику сети.

Молниезащита выполняется в соответствии с СП РК 2.04-103-2013 "Устройство молниезащиты зданий и сооружений".

Связь и сигнализация

Внутриплощадочные сети связи

Кабельная канализация

Раздел выполнен согласно ТУ №02-126/т-А от 18.05.2020г., выданными РДТ «Алматытелеком».

Кабельная канализация выполняется ПНД трубами диаметром 110 мм и 90 мм. Трубы прокладываются на глубине 0,8м от поверхности земли. В местах пересечения с автомобильными дорогами проектом предусматривается установка защитных футляров из стальных труб Ø 159 мм. По территории объекта проектом предусматривается прокладка 4-жильного ВОК для системы видеонаблюдения с применением ПНД труб диаметром 90 мм, на поворотах и ответвлениях применяются 8 пластиковых кабельных колодцев типа ККТ-1, и 2 железобетонных кабельных колодца типа ККСр-2. Общая протяженность трассы 4- жильного ВОК по территории участка составляет 950 м.

Таблица 10.1.1 – ТЭП наружных сетей связи

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Кол-во
1	Протяженность проектируемой трассы	м	650
2	Длина кабеля ОК-4	м	950
3	Длина кабеля UTP cat. 6	м	1050
4	Проектируемый пластиковый колодец ККТ-1	шт.	8

5	Проектируемый железобетонный колодец ККСр-2	шт.	2
6	Прокладка кабеля UTP cat. 6 в земле	м	600

Замерные столбики устанавливаются на поворотах, пересечениях с автомобильными дорогами, водными препятствиями, кабельными линиями электропередач и связи, а так же на прямых участках трассы кабеля не далее 90 м один от другого.

Система видеонаблюдения

На территории объекта предусматривается система видеонаблюдения, предназначенная для выполнения охранных функций посредством наблюдения специальным персоналом за периметром территории, местами массового скопления, входами в здание и ограниченным внутренним пространством (фойе, вестибюли, коридоры и т.д.). Система видеонаблюдения представляет собой интегрированный комплекс, состоящий из следующих групп оборудования: IP видеокамеры HD разрешения, сетевое оборудование (коммутаторы), жесткие диски для хранения видео данных, центральный сервер системы и две рабочие станции. Рабочие станции оборудуются мониторами с диагональю не менее 27". Применение современного типа камер позволяет получить детализированное изображение высокой четкости, позволяющее проводить идентификацию людей и объектов.

Система передачи данных для видеонаблюдения предусмотрена по топологии кольцо. Шкафы системы видеонаблюдения соединены оптическим кабелем ОК-4. Центральный шкаф системы видеонаблюдения, расположен в помещении серверной (Е110).

Для подключения видеокамер используется кабель типа витая пара UTP cat 6, максимальная длина соединения от коммутатора до камеры видеонаблюдения не превышает 90 метров. Питание камер видеонаблюдения осуществляется по технологии PoE (Power over Ethernet).

Камеры устанавливаются на опорах освещения на высоте не менее 3х метров от уровня земли и на стойках ограждения (см. раздел АС). Точное расположение камер видеонаблюдения и угол обзора определяется на месте совместно с местной службой охраны объекта и может корректироваться.

Электропитание шкафов видеонаблюдения (ШВН) осуществляется от ИБП, расположенного в главном шкафу видеонаблюдения расположенного в серверной Е110 (см. раздел ЭЛ).

Структурированная кабельная сеть

Для обеспечения здания школы информационно-техническими системами проектом предусматривается структурированная кабельная система (СКС) категории 6, которая включает в себя систему телекоммуникационных кабелей, соединительных шнуров и коммутационного оборудования.

Горизонтальная разводка выполняется кабелем «витая пара» UTP 4x2x0,57 cat.6 по топологии «звезда», центром которой является телекоммуникационный шкаф, имеющий лучевые соединения с пользователями и размещенный на отм. 0,000 блока Е в помещении серверной Е110. Так же дополнительные телеком шкафы А01, А02, А03, В01, В02, В03, С01, С02, С03, размещаются в блоках А, В, С на отм. 0,000, +3,600 и +7,200, связанные с главным серверным кроссом посредством 8-и жильного волоконного оптического кабеля, прокладываемого по перфорированным лоткам, смонтированным в запотолочном пространстве. Телефонная сеть основана на системе передачи данных.

Мини АТС устанавливается в серверной блока Е на отм. 0,000.

Абонентская сеть выполняется кабелем «витая пара» UTP 4x2x0,57 cat.6.

Внутри здания кабель прокладывается в перфорированных лотках за подвесным потолком. Спуск к абонентским розеткам осуществляется внутри гипсокартонных стен в гофрированных трубах Ø20, при наличии фальшь панелей в пространстве между панелями и стеной.

При параллельной прокладке с силовыми и осветительными сетями расстояние между силовыми и слаботочными кабелями выдержать не менее 0,3 м.

На каждом рабочем месте помещений устанавливается 2-х портовая телекоммуникационная розетка с разъемами RJ45 для ПК и телефона, позволяющая подключить 1 компьютер и 1 телефон. Соединение между телекоммуникационной розеткой рабочего места и оконечного оборудования обеспечивается патч-кордом (соединительным кабелем), выполненным из кабеля «неэкранированная витая пара» категории 6, оконеченного с обеих сторон разъемами RJ45.

Телекоммуникационные розетки устанавливаются на высоте 0,3 м от уровня пола и не далее 9 см от силовых розеток.

В медиатеке, кабинете директора, приемной и комнате совещаний предусматривается установка точек доступа Wi-Fi, технология передачи цифровых данных по радиоканалам.

Электропитание системы осуществляется от сети переменного тока 220 В и 380 В. Резервное - от источников бесперебойного питания (UPS), устанавливаемых внутри телекоммуникационных шкафов.

Электрочасофикация (система единого времени)

Согласно СП РК 3.02-111-2012, проектом предусматривается система часофикации. Часовые микропроцессорная станция (первичные часы) «Standing» предназначены для управления вторичными часами. Станция установлена в серверном помещении Е110 блока Е на отм. 0,000.

Для питания часовой станции используется питание от источника бесперебойного питания, обеспечивающего функционирование станции в периоды отключения электропитания.

Система часофикации состоит из вторичных цифровых односторонних самоустанавливающихся часов, соединенных с часовой станцией посредством кабеля.

Синхронизация времени устанавливается через компьютер или автоматически через GPRS, используя канал GSM, антенна приемника размещается на корпусе часовой станции.

Установка электрочасов предусматривается в вестибюлях, рекреационных помещениях, актовом зале, обеденном и учебно-спортивном залах.

В помещениях А126, В128 и С127 устанавливается блок усиления сигнала (БУС) в щитах системы телевидения с подключением питания от данного щита. Коробка монтажная КМ-209 для блока развязки устанавливается за подвесным потолком над вторичными часами. Коробка монтажная КМ-222 с клеммными колодками устанавливается за подвесным потолком над вторичными часами для ответвления шлейфа сигнала. Используются кабели КПСППнг 2х0,5 и ПуГППнг 2х0,75, проложенные в лотке для СКС.

Электрозвонки

Согласно СП РК 3.02-111-2012, проектом предусматривается система электрозвонков. Звуковой оповещатель - звонок громкого боя М3М-1 представляет собой электромагнитный механизм переменного тока, заключенный в пылебрызгонепроницаемый корпус.

Часовая микропроцессорная станция «Standing» предназначена для управления электрозвонками путем подачи питания 220В на звонок громкого боя.

Установку электрозвонков, управляемых от сигнальных электрочасов, необходимо предусматривать в вестибюлях и рекреационных помещениях.

Для питания звукового оповещателя используется питание от источника бесперебойного питания, обеспечивающего функционирование звонков в периоды отключения электропитания. Используется кабель ПуГППнг 2х0,75, проложенный в лотке для электрических кабелей (учтенных в разделе ЭЛ), по траектории лотков для СКС.

Система контроля и управления доступом

Система контроля и управления доступом (СКУД) - совокупность программно-аппаратных технических средств безопасности, целью которых является ограничение и регистрация входа-выхода в/из помещений (людей) через «точки прохода» - двери.

Система контроля и управления доступом на объекте построена на базе приемно-контрольного прибора «Рубеж-2ОП» и Блока индикации и управления БИУ, производства ООО «КБ Пожарная Автоматика». «Рубеж-2ОП» объединяется адресной линией связи с приборами МКД-2. ПКП «Рубеж-2ОП» соединена посредством адресной линии связи с модулями контроля доступом «МКД-2», которые устанавливаются непосредственно рядом с охраняемыми помещениями. Один модуль может управлять двумя дверьми по схеме Считыватель - кнопка, или одной дверью по схеме Считыватель - Считыватель. На контролируемые двери монтируются электромагнитные замки. Вход в помещение осуществляется по считывателю, выход по кнопке. В кабинетах устанавливаются магнитоконтактные датчики охранной сигнализации. В данных помещениях охранная сигнализация выполняется в составе системы СКУД. Датчики ОС подключаются к «МКД» в единую интегрированную систему. Настройка и управление системой СКУД обеспечивается с автоматизированного рабочего места (АРМ) установленного в комнате охраны под управлением программного обеспечения "Fire Sec".

Электропитание модулей ИМ-1, МКД-2 и ПКП «Рубеж-2ОП» организовано от сети переменного тока через резервированные источники питания ИВЭПР 12/2.

Телевидение (ТВ)

В системе телевизионного вещания используется оборудование для приёма каналов цифрового наземного ТВ вещания формата DVB-T2 и каналов спутникового формата DVB-S/S2.

В проекте предусмотрена головная станция с четырьмя RF входами DVB-S/S2, и четырьмя слотами дескремблирования с выходом пакета каналов в формате DVB-T, а также порт USB для передачи видеороликов по системе телевизионного вещания в формате DVB-T.

Кабель прокладывается по коридорам за подвесным потолком в кабельных каналах вместе с другими слаботочными кабелями, в трубах гофрированных внутри гипсокартонных стен. Розетки устанавливаются на высоте 2100 мм от уровня пола вблизи телевизоров на расстоянии не более 0,7 м от силовых розеток.

Система видеонаблюдения

Проектом предусматривается установка системы видеонаблюдения: которая обеспечивает слежение за обстановкой как внутри блоков по коридорам и вестибюлям, на входах в здание и по периметру территории.

Система видеонаблюдения строится на основе сетевого видеорегистратора хранения видео данных. Все IP камеры по средством локальной сети видеонаблюдения подключаются к PoE коммутаторам размещенным в шкафах СКС. Камеры видеонаблюдения учебных блоков подключаются к сетевым коммутаторам размещенным в коммутационных шкафах СКС установленных в блоках "А", "В", "С", связанные с главным серверным кроссом в помещении серверной Е110 посредством 4-х волоконного оптического кабеля. Установку видеокамер корректировать по месту установки. Видеорегистратор производит запись видеопотока от коммутатора. Система видеонаблюдения имеет возможность подключения к внутренней сети СКС.

Удаленное рабочее место оператора видеонаблюдения размещается в комнате охраны Е105 блока "Е" и дублирует на посту охраны F102 блока "F". Права доступа операторов видеонаблюдения назначаются системным администратором службы эксплуатации здания.

Сеть видеонаблюдения выполняется кабелем «витая пара» UTP 4x2x0,57 cat.6. Кабель прокладывается по коридорам за подвесным потолком в перфорированных лотках вместе с другими слаботочными кабелями, в местах отсутствия лотков в гофрированной трубе д=16мм внутри гипсокартонных стен и за подвесным потолком.

Оборудование для МГН

На объекте предусматривается система вызова охраны для МГН (маломобильные группы населения). Беспроводная кнопка КМП-2У устанавливается на главных входах в здание, по месту. Установка системы не требует проведения дополнительных кабельных линий. Сигнальный приемник ПС-1 устанавливается в помещении охраны.

В лифтовых холлах блоков А, В, С предусмотрена система для связи с диспетчерской. Диспетчерская связь состоит из центрального пульта громкой связи и абонентских пультов. Для подключения системы предусмотрен кабель КПСнг(А)- FRLS 1*2*0,5, прокладываемый по лоткам, учтенным в разделе СКС и в гофротрубах внутри гипсокартонных стен и за подвесным потолком в местах отсутствия лотков, в помещении диспетчерской по стенам спуск и прокладка кабеля до центрального пульта осуществляется в кабельном канале.

Электропитание оборудования громкой связи предусмотрено по 1 категории через блок питания, питание абонентских пультов осуществляется по линии связи.

Кабеленесущая система

Кабеленесущая система построена на основе перфорированных кабельных лотков 300х50 мм и 200х50мм. Кабельные лотки монтируются в запотолочном пространстве. В серверной комнате блока G применяется лоток 300х50мм, по коридорам лоток 200х50мм. В учебных классах, служебных кабинетах, кабель прокладывается в гофрированной трубе д=20мм в пространстве между стеной и декоративной фальшпанелью, а так же за гипсокартонной панелью в местах их использования. В кабинетах информатики и медиатеке применяется тяжёлая гофрированная трубу д=25мм, для прокладки ее в полу до места вывода кабелей.

Автоматическая пожарная сигнализация и оповещение людей о пожаре

Система пожарной сигнализации построена на базе прибора приемно-контрольного охранно-пожарного «Рубеж-2ОП», производства ООО «КБ Пожарной автоматики», Россия.

Пожарная сигнализация обеспечивается применением адресных дымовых, тепловых извещателей, аналоговых линейных извещателей. Согласно СН РК 2.02-02-2012 п. 16.4.2, формирование команд на управление установками оповещения людей о пожаре должно осуществляться при срабатывании не менее 2 пожарных извещателей. Размещение пожарных извещателей предусмотрено согласно нормативным требованиям п.п. 12.2.2, 12.2.4 СП РК 2.02-102-2012.

В качестве приемно-контрольной панели (далее – ПКП) для системы пожарной сигнализации служат приборы «Рубеж-2ОП». Вся информация о состоянии шлейфов сигнализации поступает на ПКП.

Приборы приёмно-контрольные «Рубеж-2ОП» и блок индикации и управления «Рубеж-БИУ» устанавливаются в помещении охраны (Е108). Приборы крепятся к стене на высоте 1,5м. от уровня пола. Блоки питания с боксами резервного питания устанавливаются радом с помещением охраны за подвесным потолком на стене.

Приемно-контрольный прибор в дежурном режиме ведет мониторинг системы. В случае получения от извещателя или адресной метки тревожного события прибор переходит в режим «внимание» или «пожар» с указанием на своем дисплее номера и названия конкретной зоны, в которой сработало устройство. В зоне имеется настройка установки количества сработавших адресных пожарных извещателей или шлейфов адресной метки, от которого прибор произведёт управляющие сигналы на запуск отключения вентиляции и управление другими устройствами при пожаре. Если количество сработавших устройств меньше установленного для этой зоны числа, то прибор управляющего сигнала в этой зоне не произведёт. В данном проекте количество

сработавших автоматических адресных пожарных извещателей для выдачи управляющих сигналов равно двум.

В кабинете врача устанавливается блок индикации и управления «Рубеж-БИУ» с блоком питания. Прибор крепится к стене на высоте 1,5м. от уровня пола. Блок питания установить радом с контрольным прибором. Прибор «Рубеж-БИУ» служит для отслеживания состояния тревожных кнопок, расположенных в санузлах для МГН. В санузлах кнопки установить на высоте 1м от уровня пола.

Для обнаружения возгорания в помещениях применены извещатели пожарные дымовые адресно-аналоговые «ИП212-64» и извещатели пожарные тепловые адресно-аналоговые «ИП 101-29PR». Пожарные извещатели установлены во всех помещениях объекта, за исключением помещений, перечисленных в п.1.7 СН РК 2.02-11-2002*. Допускается менять размещение извещателей по месту с учетом расположения светильников, вентиляционных отверстий, но при этом необходимо учитывать требования действующих нормативных документов.

В спортивном зале устанавливаются неадресные линейные пожарных извещатели «ИПДЛ-Д–II/4р», состоящие из излучателя и приемника. Приемники включаются в шлейфы адресной пожарной метки «АМП-4». На адресную пожарную метку, на излучатели и приемники лучевых извещателей подается электропитание 12В. ИПДЛ устанавливаются на стенах, на отм.+7,000.

Вдоль путей эвакуации размещаются адресные ручные пожарные извещатели, которые включаются в адресные шлейфы. Ручные пожарные извещатели устанавливаются на стенах на высоте 1,5 м от уровня пола. На расстоянии 0,75 м не должно находиться предметов, препятствующих доступу к извещателю.

Основную функцию – сбор информации и выдачу команд на управление эвакуацией людей из здания – осуществляют приемно-контрольные приборы «Рубеж-2ОП».

Электропитание системы предусмотрено по I категории надежности согласно ПУЭ РК. Основное электропитание осуществляется от сети переменного тока 220 В через блоки питания ИВЭПР. Резервное – от аккумуляторных батарей, обеспечивающих работу системы в течение 24 часов в дежурном режиме и 3 часа в режиме тревоги. Заземление оборудования и установок должно выполняться согласно ПУЭ РК и соответствовать требованиям технической документации на оборудование.

Согласно СН РК 2.02-11-2002*, в здании принят третий тип системы оповещения о пожаре и управления эвакуацией, включающий в себя трансляцию речевых сообщений, свето-звуковые оповещатели и световые указатели «Выход», указывающие пути эвакуации из здания.

При срабатывании одного пожарного извещателя на ПКП загорается светодиод «Внимание». При срабатывании второго пожарного извещателя на ПКП загорается светодиод «Пожар» и прибор согласно запрограммированной логике выдает сигнал на запуск оповещения.

Система речевого оповещения предназначена для оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией посредством заранее записанных голосовых сообщений, трансляция которых начинается по сигналу, полученному от станции пожарной сигнализации. Имеется также возможность ручного включения голосового оповещения с микрофонной консоли.

Речевое оповещение построено на оборудовании «Sonar», шкаф системы устанавливается в помещении радиоузла блока В. Система разделена на 5 зон оповещения, с приоритетным вводом для оповещения при пожаре и сигналов ГО и ЧС. При получении сигнала от прибора «Рубеж-2ОП» запускается система речевого оповещения.

Электропитание системы предусмотрено по I категории надежности согласно ПУЭ РК. Заземление оборудования и установок должно выполняться согласно ПУЭ РК и соответствовать требованиям технической документации на оборудование.

Во всех зонах оповещения устанавливаются настенные громкоговорители.

Громкоговорители крепить к стенам на высоте 2,3м. от уровня пола.

Акустические системы, подключаемые в шлейфы, устанавливаются на расстоянии друг от друга из расчета достижения максимальной слышимости и разборчивости передаваемой информации.

Микрофоны размещаются на столе у дежурного оператора и в помещении радиоузла.

Адресные линии связи АЛС, шлейфы адресных меток и интерфейсная линия RS485 выполняются кабелем КПСнг(А)-FRLS 1х2х0,5.

Сети системы оповещения выполнены кабелем КПСнг(А)-FRLS 1х2х0,8.

Микрофонные консоли подключаются к шкафу речевого оповещения микрофонным шнуром.

Линии питания 12В и кабели управления выполняются кабелем КПСнг(А)-FRLS 1х2х0,75.

Линии электропитания ~220V выполняются силовым кабелем ВВГнг(А)-FRLS 3х1,5.

Кабельные линии связи прокладываются с учетом действующих норм и правил.

- в трубах гофрированных Ø20 в фальш панелях в пространстве между панелями и стеной;
- в трубах гофрированных Ø20 внутри гипсокартонных стен;
- в трубах гофрированных по техническим помещениям и за подшивным потолком;
- в жесткой ПВХ трубе в кабельных стояках.

В проходах через стены и перекрытия кабель прокладывается в ПВХ трубе из не распространяющего горение пластика, с последующей заделкой зазоров между трубой и проемом, между трубой и кабелем огнезащитным составом, выходящие кабели с обеих сторон также покрыть огнезащитным составом.

После выполнения монтажных работ все межэтажные переходы необходимо заделать противопожарной мастикой.

Автоматическое газовое пожаротушение

Проектом предусматривается установка газового пожаротушения в помещении серверной Е110 на отм. 0,000.

Система хранения и выпуска огнетушащего вещества запроектирована на базе модулей газового пожаротушения МГП Импульс-20. Данные модули производятся в РК и имеют сертификат соответствия. Модули предназначены для тушения газовыми огнетушащими веществами (ГОТВ) пожаров класса А, В, С.

В качестве основного газа применяется газ FM 200 (Хладон 227еа (C3F7H)). Газ хранится в модуле МГП Импульс-20. Выпуск расчетного количества огнетушащего вещества осуществляется через выпускные насадки.

Система обнаружения пожара и пуска модулей запроектирована на базе адресной системы производства ООО «КБПА», Россия.

Для световой и звуковой сигнализации проектом предусмотрена установка световых табло «Газ, не входи!», «Газ, уходи!», «Автоматика отключена» и сирен со строб-лампой.

Модули газового пожаротушения устанавливаются внутри защищаемого помещения и крепятся в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.

Ручные пожарные извещатели устанавливаются перед входом в защищаемые помещения на высоте 1,5 м от уровня пола.

Шлейфы сигнализации и линии низковольтного питания проложить в кабельном канале, отдельно от сетевых кабелей.

Световые табло «Газ, не входи!» и «Автоматика отключена» установить над дверным проемом снаружи, а «Газ, уходи!» – над дверным проемом внутри защищаемого помещения. Сирены со строб-лампой монтируются перед входом в защищаемые помещения по месту.

Электропитание системы предусмотрено по 1 категории надежности согласно ПУЭ РК. Основное электропитание осуществляется от сети переменного тока 220 В через блоки питания. Резервное - от аккумуляторных батарей.

Автоматизация комплексная

Краткая характеристика объекта автоматизации

Объектом автоматизации является школа на 1500 мест в микрорайоне Томирис (Трудовик) Алатауского района города Алматы. Школа состоит из трех учебных блоков (блоки A, B, C) и общешкольных блоков (D, E, F, H, G).

Сейсмичность района строительства 9 баллов.

Объем автоматизации

Настоящим рабочим проектом предусматриваются технические решения (техническое обеспечение) по автоматизации и диспетчеризации инженерных систем зданий/блоков школы и создание Автоматизированной системы управления и диспетчеризации (АСУД).

Объем автоматизации и режимы управления оборудованием систем инженерного обеспечения школы предусмотрены в соответствии с заданиями смежных разделов проекта, с учетом предусмотренного оборудования систем и сооружений в смежных разделах проекта и в соответствии с требованиями и нормами Республики Казахстан по оснащению проектируемых объектов системами связи, сигнализации, диспетчеризации, автоматизации и противопожарной автоматики:

СНиП РК 3.02-10-2010	Устройства систем связи, сигнализации и диспетчеризации инженерного оборудования
СН РК 4.02-01-2011	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха
СП РК 4.02-101-2012	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха
ГОСТ 21.208-2013	СПДС. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации на схемах
ГОСТ 21.408-2013	СПДС. Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов
СН и П РК 3.02-05-2010	Автоматизированная система мониторинга зданий и сооружений
Технический регламент 439	Общие требования к пожарной безопасности

Все средства измерений, предусмотренные в разделе АК, имеют метрологический сертификат и внесены в государственный реестр средств измерений Республики Казахстан и Таможенного союза.

Все оборудование функционирует в соответствующем температурном диапазоне, имеет климатическое исполнение и исполнение по взрывозащите согласно категории помещения.

Чертежи раздела АК «Автоматизация комплексная» выполнены в соответствии с требованиями ПУЭ, СНиП РК, ГОСТ 21.408-2013.

Основные решения по автоматизации

Автоматизированная система управления и диспетчеризации АСУД

Настоящим проектом в состав системы АСУД включены следующие инженерные системы:

- система воздухоснабжения;
- система подпора воздуха;
- система вытяжной вентиляции;
- огнезадерживающие клапаны.

АСУД построена на базе современного программно-аппаратного контроллерного комплекса Desigo CC для комплексной автоматизации зданий, производство компании Siemens (Германия).

Рабочим проектом предусматривается единая объединенная диспетчерская школы в блоке С (помещении С127), в которой размещается АРМ Диспетчера АСУД и Центральный блок обработки информации автоматизированной системы мониторинга зданий (АСМ).

В диспетчерской размещается шкаф контроллеров PLC-1. В шкафе PLC-1 устанавливаются контроллеры PXC.200-ED и модули ввода/вывода сигналов (производство компании Siemens).

Объединенная диспетчерская оснащается автоматизированным рабочим местом (АРМ) диспетчера. Все данные со шкафов управления инженерными системами и оборудованием, поступают на центральный монитор АРМ диспетчера.

АРМ Диспетчера оснащается современной рабочей станцией, на мониторе которой отображаются мнемосхемы технологических процессов и оборудования, включенных в систему АСУД, и обеспечивается управление и мониторинг инженерных систем всех блоков школы.

Состав оборудования АРМ диспетчера:

- рабочая станция на базе системного блока с операционной системой Windows 7Pro (HP ProDesk 490 G3 MT,Intel Core i5 6500-3.2 GHz/ 8Gb/1Tb/ Intel HD/GLAND/DVD-RW/KB&M/Win 7Proe);
- монитор 24", HP Z 24i;
- принтер HP Laser P1102 (A4) 600dpi;
- колонки Microlab B-56 (2.0)-black, 3вт (2x1,5 RMC), 70db, USB, +RC;
-программное обеспечение Desigo CC.

Проектом предусматривается локальная вычислительная сеть (ЛВС) Ethernet для сбора, передачи информации с нижнего и среднего уровня АСУД на верхний уровень АРМ Диспетчера.

Для интеграции блочных приточных установок , блочного теплового пункта БТП и сплит систем в серверной и диспетчерской в систему АСУД используется интерфейс RS-485/Modbus.

Отключение электрооборудования при пожаре выполняется в разделе ЭЛ.

Рабочим проектом предусматриваются следующие режимы управления оборудованием:

- автоматизированный;
- дистанционный;
- местный.

Автоматизированный режим будет являться основным режимом. Он реализуется контроллерами PLC по алгоритмам и предусматривает программные блокировки оборудования в соответствии с принятыми в разделе ОВиК технологическими схемами и алгоритмами работы.

Дистанционный режим управления оборудованием осуществляется с АРМ диспетчера.

Местный режим – это пуско-наладочный режим, осуществляется кнопками по месту.

Структурная схема технических средств разработана по принципам многоуровневой, иерархической информационно-управляющей системы и имеет 3-х уровневую иерархию:

- нижний уровень – уровень технологического оборудования. Системы управления нижнего уровня включают в себя датчики, преобразователи, исполнительные механизмы;
- средний уровень-это уровень контроллерного оборудования: контроллеры, в шкафах блочных установок обработки воздуха; также в него входит комплекс технических и программных средств, построенный на базе свободно программируемого контроллера Desigo CC – PXC200-E.D по настоящему проекту;
- верхний уровень – уровень единого диспетчерского пункта (АРМ диспетчера). Это уровень, который принимает информацию с нижнего и среднего уровней и обеспечивает выполнение всех операций диспетчерского контроля и управления, сбор, хранение и обработку информации.

Контроллер обеспечивает выполнение следующих функций:

контроль основных технологических параметров;

программная блокировка оборудования;

управление технологическим оборудованием в автоматизированном режиме с АРМ Диспетчера АСУД;

технологическая (предупредительная) и аварийная сигнализация;

обмен данными между подсистемами ввода–вывода и сетью управления;

печать отчетных документов и др.

Схема структурная автоматизации и интерфейсных связей АСУД приведена на черт. 7861-1-АК, лист 2.

Спецификация оборудования, изделий и материалов приведена на черт.7861-1-АК.СО1.

Спецификация щитов приведена на черт. 7861-1-АК.СО2.

Перечень сигналов ввода-вывода АСУД приведен в документе 7861-1-АК.П.

Решения по монтажу системы автоматизации

Монтаж средств автоматизации, электрических проводок необходимо выполнить в соответствии со схемами внешних проводок, кабельными журналами, планами расположения оборудования и проводок по каждому блоку/зданию школы.

Все кабельные трассы раздела АК выполняются кабелями с медными жилами, не распространяющими горение (нг), огнестойкими (FR), с пониженным дымо-газовыделением (LS) и низкой токсичностью (LTx) согласно требований ГОСТ 31565-2012 по прокладке кабелей в зданиях детских дошкольных и образовательных учреждений.

Прокладка кабельных трасс раздела АК должна выполняться с применением защитных труб для электропроводок (гофрированные трубы DKC), не перфорированных лотков с крышками (коробов) DKC.

Лотки (короба) устанавливаются на кронштейны, консоли, которые крепятся к строительным конструкциям здания. Кабельные трассы: не защищенные цепи напряжением 24 В, силовые цепи напряжением 220В для исключения помех должны прокладываться отдельно друг от друга (в отдельных трубах, лотках (коробах).

При наличии подвесных потолков кабельные трассы АК следует проложить за подвесными потолками.

Для подключения вне щитовой аппаратуры (датчики, исполнительные механизмы) к шкафам автоматики и управления блочных приточных установок рабочим проектом предусматриваются контрольные кабели.

Для подключения шкафов автоматики блочных приточных установок, шкафа блочного теплового пункта БТП, сплит систем в серверной и диспетчерской к шкафу PLC-1 рабочим проектом предусматривается специальный кабель для сети RS-485.

Для прохода электрических проводок через ограждающие строительные конструкции (стены, перекрытия, перегородки) зданий рабочим проектом предусматриваться огнестойкие проходы в металлических трубах или металлических коробах. Задание на проходы выдано разделу КЖ. Материалы для устройства проходов предусмотрены в спецификации 7861-1-АК.СО 1 «Спецификация оборудования, изделий и материалов».

Питание и заземление системы автоматизации

Питание и заземление системы автоматизации осуществляется следующим образом:

К шкафу контроллера PLC-1 питание осуществляется подводом напряжения 220В, 50Гц, (Ф, N, PE), P=4800ВА, автомат на вводе панели 40А.

Категория надежности электропитания -1, АВР.

Задание на подвод электропитания выдано разделу ЭЛ.

В шкафе PLC-1 дополнительно устанавливается источник бесперебойного питания.

Комплекс технических средств, шкафы для установки контроллерного оборудования, монтажные изделия для прокладки трасс подлежат надежному заземлению согласно ПУЭ и СНиП РК 4.04 10-2002.

В шкафах контроллеров устанавливается шина TE (медь) для подключения экранов кабелей, клемм "Земля" контроллерного оборудования и шина PE (медь) для подключения заземляющего проводника PE. Шина PE шкафов, корпуса всех шкафов, приборов, исполнительных механизмов подключаются к контуру защитного заземления объекта.

Для выравнивания потенциалов рабочим проектом предусматривается провод заземляющий HO7V-K-1x50 (желто-зеленый) 4521003R+T (Lappcabel).

Схема электрическая принципиальная питания системы автоматизации приведена на черт.7861-1-АК л.9.

Общий вид шкафа PLC-1 см. 7861-1-АК, л.л.10, 11.

Проект организации строительства

Общие положения

Раздел «Организация строительства» объекта «Технико-экономическое обоснование на строительство школы на 1500 мест в микрорайоне «Томирис»(«Трудовик») Алатауского района города Алматы» разработан на основании:

- проектно-сметной документации, разработанной подразделениями;
- действующих норм, технических условий, инструкций и пособий по организации и производству строительно-монтажных работ;
- СН РК 1. 03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 26.06.2017 г) (с изменениями и дополнениями по состоянию на 05.03.2016);
- СН РК 1.03.14-2011, СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;
- СН РК 1.03-01-2016 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений». Часть I;
- СН РК 1.03-02-2014 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений». Часть II;
- СП РК 1.03-102-2014 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений». Часть II (с изменениями и дополнениями в соответствии с приказами Комитета по делам строительства и ЖКХ Министерства по инвестициям и развитию РК от 26 июня 2017 №131-НҚ и 1 августа 2018 года № 171-НҚ.);
- ППБС-2012 «Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ и огневых работ»;
- ПУЭ-2015 Правила устройства электроустановок, утвержденные приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 20.03.2015 № 230;
- ПБ 10-382-00 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов, утвержденные Гостортехнадзором» взамен ПБ 10-14-92;
-Требования по промышленной безопасности к устройству и безопасной эксплуатации грузоподъемных механизмов, утвержденные приказом Министра по ЧС РК от 21.10.2009 (с изменениями и дополнениями от 22.09.2010 г.).

Расчет продолжительности строительства

Нормативные сроки продолжительности строительства определены по:

- СН РК 1.03-01-2016 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений» Часть I;
- СН РК 1.03-02-2014 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений» Часть II;
- СП РК 1.03-101-2013 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений». Часть I;
- СП РК 1.03-101-2013 Часть I, СП РК 1.03-102-2014 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений». Часть II (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.01.2018).