



# РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений»

Подраздел 5.5. «Сети связи»»

Часть 3 «Управление освещением»

С-48-2020-УО



# РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений»

Подраздел 5.5. «Сети связи»»

Часть 3 «Управление освещением»

С-48-2020-УО

# Текстовая часть

## Содержание

Ведомость ссылочных документов.....	4
Ведомость прилагаемых документов.....	4
Пояснительная записка .....	5
1. Основание для разработки проектной документации.....	5
2. Общие данные.....	5
3. Основные проектные решения.....	5
3.1. Управление освещением по протоколу DALI.....	5
3.2. Управление освещением по протоколу KNX.....	7
3.3. Состав элементов.....	8
4. Требования к режимам функционирования системы.....	10
5. Требования по условиям эксплуатации системы.....	10
6. Перспективы развития, модернизации системы.....	10
7. Требования к монтажу.....	10
8. Противопожарная безопасность.....	11

Инв. № полп.	Полп. и дата	Взам. инв. №					Лист
			С-48-2020-У0				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	3	

Ведомость ссылочных документов

Обозначение	Наименование	Примечание
ГОСТ Р 21.1101-2013	СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации	
ГОСТ Р 21.1703-2000	Правила выполнения рабочей документации проводных средств связи	
ГОСТ Р 53246-2008	Информационные технологии. Системы кабельные структурированные	
ГОСТ 31565-2012	Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности	
ПУЭ (изд. 7)	Правила устройства электроустановок	
СНиП 3.05.06-85	Электротехнические устройства	
СНиП 3.05.07-85	Системы автоматизации	
ВСН 60-89	Устройства связи, сигнализации и диспетчеризации инженерного оборудования	
РД 78.145-93	Системы и комплексы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации	
СП 31-110-2003	Электрооборудование жилых и общественных зданий	
СП 54.13330.2016	Здания жилые многоквартирные	
СП 134.13130.2012	Системы электросвязи зданий и сооружений. Основные положения проектирования	

Ведомость прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
С-48-2020-УО.КЖ	Кабельный журнал	
С-48-2020-УО.ЗЗ	Задание на электроснабжение	
С-48-2020-УО.СП	Спецификация оборудования и материалов.	

Взам.инв.№	
Полл. и дата	
Инв. № полл.	

						С-48-2020-УО	Лист
							4
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

## Пояснительная записка

### 1. Основание для разработки проектной документации

Рабочая документация системы управления освещением Объекта выполнена на основании:

- задания на проектирование, утвержденного заказчиком.
- архитектурно-строительных чертежей.
- задания смежных разделов.

### 2. Общие данные

Настоящей документацией обозначены проектные решения, касающиеся системы управления освещением, её построения, устройства элементов.

### 3. Основные проектные решения

Учитывая проектные характеристики здания и, техническое задание необходимо обеспечить гибкое управление всеми группами света на Объекте. Это обеспечивает возможность корректировки групп и сценариев включения света без необходимости монтажных работ, только средствами программирования. Допускается использование управление светом на базовой проводке для отдельных технических зон.

Эффективное управление освещением значительно сокращает энергопотребление при сохранении необходимого уровня интенсивности света. Это достигается постоянным регулированием освещения при максимальном использовании естественного освещения, а также за счет автоматического включения и выключения света, например, по таймеру или сигналу датчика присутствия.

Проектом предусмотрено управление освещением на Объекте:

- внутреннее освещение;
- фасадное освещение;
- ландшафтное освещение.
- аварийное освещение (дежурное).

Питание групп освещения осуществляется от ближайших силовых щитов освещения ЩО (см. проект ЭОМ), с установленными внутри них управляющими устройствами. Щиты имеют возможность управления освещением в местном/автоматическом/дистанционных режимах.

Для управления группами освещения используются основные протоколы

- DALI;
- KNX.

Протокол управления группами определяется в «Ведомости осветительных приборов», с указанием типа ламп, наличием/отсутствием внешнего блока питания, возможным протоколом управления.

#### 3.1. Управление освещением по протоколу DALI

Протокол управления DALI является приоритетным на Объекте.

Стандартный цифровой протокол управления освещением с помощью таких устройств, как электронные балласты и диммеры. Любое оборудование, поддерживающее интерфейс DALI, может независимо связываться с шиной DALI. DALI-контроллеры могут запрашивать состояние и диктовать команды каждому прибору, используя двусторонний обмен данными. В качестве автономной системы в одной DALI-линии могут работать до 64 независимых устройств. Количество адресов в системе можно увеличить до 12 800, используя DALI-роутеры (объединив вместе до 200 DALI-линий). В нашем проекте DALI-линия используется в качестве части системы умного дома, подключаясь к ней через шлюз.

Взам. инв. №	Полп. и дата	Инв. № полп.								Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	С-48-2020-УО	

На физическом уровне DALI представляет собой двухпроводную шину, которую можно прокладывать вместе с силовыми линиями, в том числе внутри одного кабеля, например, может быть использован стандартный 5-жильный кабель (3 жилы для обеспечения питания (L, N, PE) и две для шины передачи данных DALI (DA+, DA-). При подключении устройств DALI нет необходимости соблюдать полярность. Допускается любая смешанная топология сети, но без закольцовывания, не требуется наличия терминаторов на концах линии. Скорость передачи данных по шине 1200 бит/сек. Длина кабеля зависит от падения напряжения вдоль линии DALI, которое не должно превышать 2В. Максимальная длина кабеля – 300 м при площади сечения 1,5 мм<sup>2</sup>, 100–150м при площади 0,75 мм<sup>2</sup>, до 100м при площади сечения 0,5 мм<sup>2</sup>, сопротивление контактов также должно быть принято во внимание.

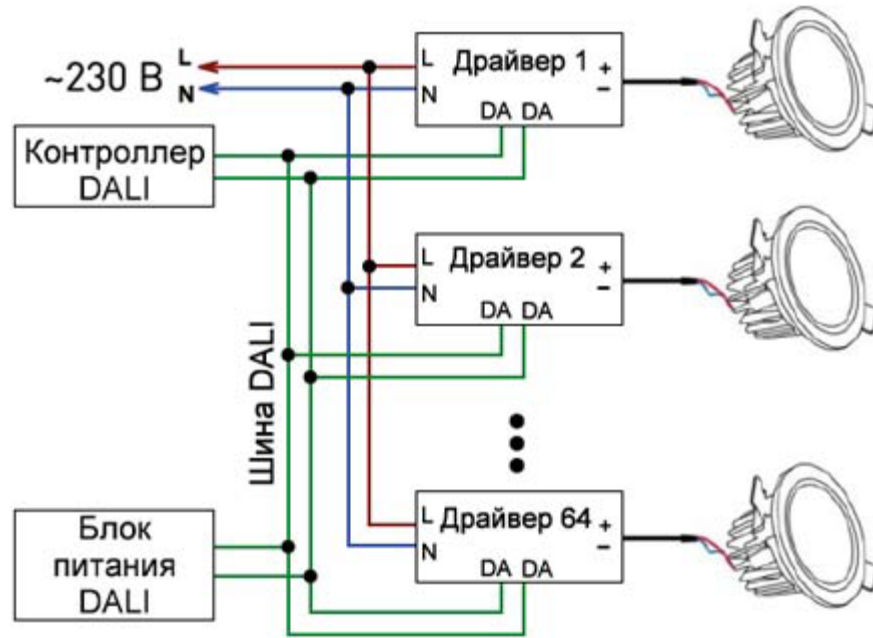


Рис. Структурная схема подключения оборудования на протоколе DALI

На цифровую шину DALI не оказывают существенного влияния аналоговые помехи из-за высокой амплитуды полезного сигнала, что важно для точного поддержания требуемого уровня мощности светильника. Не требуется дополнительного реле, управляющего включением светильника, так как полное управление осуществляется по цифровой шине, что снижает конечную стоимость системы. Устройства DALI делятся на контроллеры (ведущие) и подчиненные (ведомые). Только контроллеры иницируют обмен по сети, подчиненные устройства отвечают на запросы контроллеров. Одновременно могут быть подключены 64 подчиненных устройства (балласты, драйверы), этот предел не включает контроллеры DALI (переключатели, датчики), устройства подключаются к шине параллельно.



Рис. Пример внешнего вида электронного балласта с поддержкой протокола DALI

Для управления в DALI используются три типа адресации – широковещательная, групповая и индивидуальная. Кроме того, контроллер может получать от устройств разнообразную диагностическую информацию, например сведения о неисправных светильниках, которую собирает система Диспетчеризации здания и передает сигналы для эксплуатирующей организации.

Взам.инв.№	
Полл. и дата	
Индв. № полл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

С-48-2020-УО

Лист

6

### 3.2. Управление освещением по протоколу KNX

Протокол KNX – международный стандарт для всех приложений для автоматизации зданий и сооружений, начиная с систем управления жалюзи и освещением до различных охранных систем, отопления, вентиляции, кондиционирования, водоподготовки, мониторинга, оповещения, водоснабжения, энергопотребления, измерения, а также домашних приборов, аудио-видео и не только. KNX – это единственный международный стандарт для систем управления зданиями и сооружениями с единым для всех производителей инженерным программным пакетом, который поддерживает все конфигурации и системы связи.

KNX – децентрализованная (распределенная) одноранговая сеть с событийным управлением. Сеть KNX поддерживает стандартный протокол передачи данных, который реализуется в различных передающих средах. Наиболее распространенной средой передачи данных является витая пара 2x2x0,8 – данный вид кабеля наиболее приоритетный на Объекте.

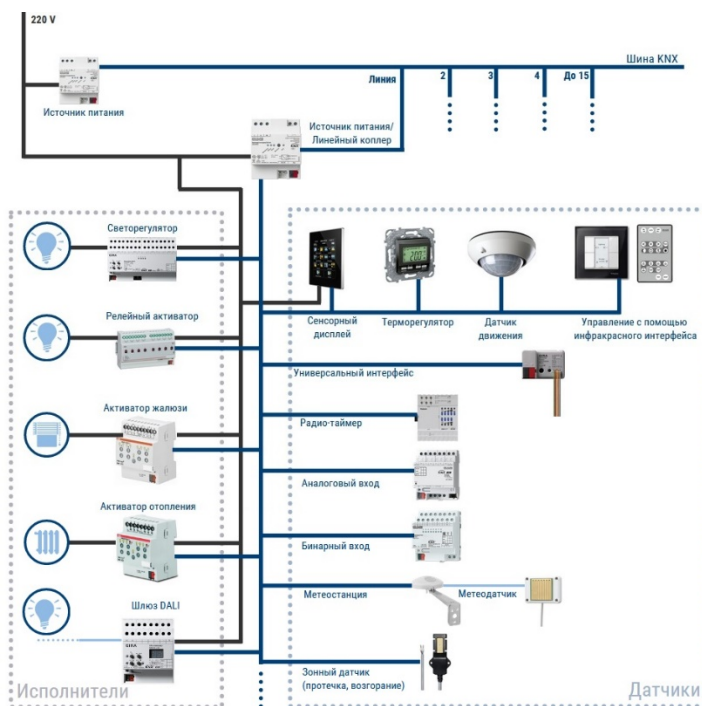


Рис. Структурная схема элементов управления протокола KNX

Каждое действие в системе начинается по инициативе конечных устройств (датчиков): выключателей, сенсорных панелей, датчиков присутствия, движения, температуры, освещенности и многих других. С их помощью управлять системой можно в любых режимах, например, через датчики присутствия, ручные выключатели, сенсорные панели, или удаленно. Например, датчик присутствия обнаружил в помещении человека. Он передает в шину телеграмму исполнительному устройству или нескольким устройствам одновременно для включения определенного сценария. Устройства обрабатывают эту телеграмму и включают, например, один светильник или несколько групп освещения.

При этом возможно каждую группу вывести на заданный уровень яркости. Сценарии работы KNX включают в себя и системы кондиционирования, вентиляции, отопления, мультимедиа и многие другие. Все это специально программируется под потребности Заказчика.

Управление освещением по протоколу KNX рассматривается как часть автоматического управления инженерными коммуникациями здания. Освещение может управляться как напрямую с устройств KNX, так и с помощью различных систем с протоколами управления DALI, DMX и т. д.

В оборудование системы KNX входят все приборы для автоматизации освещения. Кроме того, есть возможность интеграции через специальные шлюзы и различные протоколы управления.

Все компоненты KNX объединены одной шиной любой топологии за исключением кольцевой схемы: линия, шина, звезда или дерево. Для каждого сегмента требуется свой источник питания. В каждом сегменте может использоваться кабель максимальной длиной до 1000 м, и он включает до 64 устройств.

Взаим. инв. №	
Полп. и дата	
Инв. № полп.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата





- с настенных сенсорных панелей;
- с единого центра управления освещением;
- с настенных сенсорных панелей;
- с индивидуальных переносных мобильных устройств;
- через датчики присутствия, движения, освещенности;
- по различным сценариям (по времени, принудительно или по климатическим событиям);
- с использованием голосовых команд.

#### Шлюзы KNX-DALI

Для объединения всех управляемых групп света в единую инфраструктуру используются шлюзы DG/S2.64.1.1 ABB. Устройство используется для обеспечения взаимодействия между оборудованием DALI и KNX и включает источник питания DALI. Два выхода DALI для ведомых устройств DALI в количестве до 2 x 64 шт. Управление и обратная связь осуществляются по шине KNX для каждого устройства DALI (2 x 64) и/или с группами осветительных приборов (2 x 16), вместе с использованием широковещательной рассылки или по отдельности для каждой световой сцены (16). Доступны подробные сообщения об ошибках и неисправностях.



Рис. Внешний вид шлюза KNX-DALI DG/S2.64.1.1

#### Кабельная распределительная сеть

В кабельную распределительную сеть входят:

- Интерфейсный кабель 2x2x0,8 для сети KNX;
- Интерфейсный кабель 2x2x1,5 для сети DALI;
- Силовой кабель (учтен в проекте ЭОМ).

Состояние кабелей и проводов перед прокладкой должно быть проверено наружным осмотром. Кроме осмотра необходимо осуществить проверку целостности изоляции жил. Закладка проводов для KNX производится так же, как питание от сети переменного тока в виде линии, звезды или дерева. В сильно разветвленной сети нельзя образовывать кольца, т. е. соединять различные линии в форме кольца. Устройства могут быть установлены в распределительных щитах как элементы, монтируемые на DIN-рейку, элементы скрытого монтажа или поверхностного монтажа. Все они соединены посредством системы KNX. Для всех других устройств линия шины проводится от прибора через соединительные клеммники, также допускаются отводные линии. Линия шины состоит из двух витых пар.

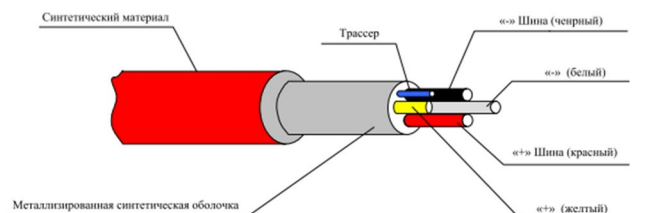


Рис. Внешний вид кабеля Витая пара

Соединение кабелей производится при помощи шинного клеммника. Шинный клеммник подключается к шинным устройствам. При этом отключение устройства от шины не приводит к обрыву линии и не влечет сбоев в её работе.

Взам. инв. №	
Полп. и дата	
Инв. № полп.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	С-48-2020-УО	Лист 9

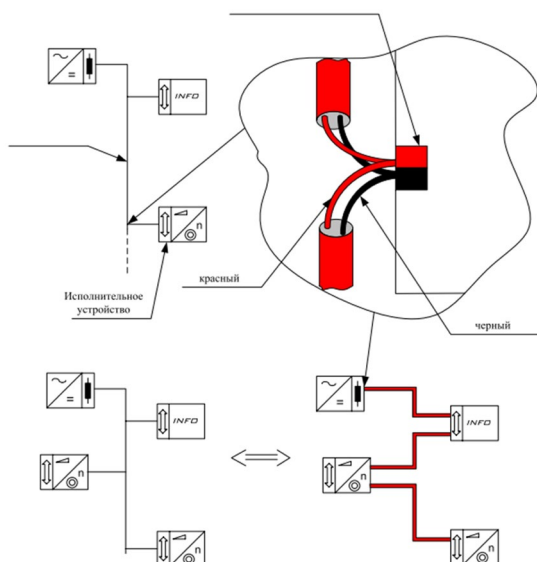


Рис. Схема подключения устройств к шине KNX

Шинные кабели в распределительных коробках SELV – цепи требуют двойной изоляции или защитного разделения между кабелями силовой сети и сигнальным кабелем шины. Не допускается в одной коробке монтаж жил шинного кабеля с силовым без дополнительной изоляции. Т. е. жилы кабеля шины KNX не могут соприкасаться с жилами сетевого кабеля питания.

Выполнение соединений возможно:

- в отдельных коробках;
- в общих коробках с разделением, гарантирующим монтажное расстояние 8 мм между жилами разных сетей.

На скрыто проложенных кабелях в трубах дырки следует устанавливать на конечных пунктах у концевых муфт, а также у каждой соединительной муфты. Монтаж кабельных трасс от кабельных лотков до средств управления осуществляется по потолку в гофрированных трубах. Распределительные коробки располагаются на потолке за декоративной отделкой. Опуски кабельных трасс от потолка до средств управления осуществляются в гофрированных трубах.

#### 4. Требования к режимам функционирования системы

Система должна функционировать в режиме 24/7.

#### 5. Требования по условиям эксплуатации системы

Оборудование и аппаратура, устанавливаемые в помещениях объекта, должны быть устойчивы к внешним воздействиям по ГОСТ 15150-69 (УЗ.1). Относительная влажность окружающей среды до 85% при + 40 С. Температура внутри зданий и помещений от + 5С до + 40С.

#### 6. Перспективы развития, модернизации системы.

Необходимо предусмотреть возможность расширения системы и внедрения новой функциональности без привязки к определенному производителю оборудования с использованием открытых протоколов автоматизации зданий. Предусмотреть возможность добавления новых коммутационных узлов, рабочих мест.

#### 7. Требования к монтажу

Прокладка кабеля осуществляется в соответствии с проектной документацией, " Правилами устройства электроустановок", СНиП.

При прокладке кабелей следует принимать меры по защите их от механического повреждения.

Изм. №	№ полп.	Полп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	С-48-2020-УО	Лист
							10

Усилия натяжения кабелей должны быть в пределах 40 кг. Протяжные устройства, обжимающие кабель (приводные ролики), а также поворотные устройства должны исключать возможность деформации кабеля.

Кабели предназначены для монтажа и прокладки ручным или механизированным способами при температуре не ниже минус 10С.

Радиус изгиба при эксплуатации, прокладке и монтаже не должен быть менее 20 наружных диаметров кабеля.

Кабели следует укладывать с запасом по длине 3–4%. На сплошных поверхностях внутри зданий и сооружений запас достигается путем укладки кабеля “змейкой”, а по кабельным конструкциям (кронштейнам) этот запас используют для образования стрелы прогиба.

Кабели, прокладываемые горизонтально по конструкциям, стенам, перекрытиям, фермам и т. п., следует жестко закреплять в конечных точках, непосредственно у концевых муфт, на поворотах трассы, с обеих сторон изгибов и у соединительных и стопорных муфт.

Кабели, прокладываемые вертикально по конструкциям и стенам, должны быть закреплены на каждой кабельной конструкции.

Укладывать запас кабеля в виде колец (витков) не допускается.

Конструкции, на которые укладывают кабели, должны иметь исполнение, исключающее возможность механического повреждения оболочек кабелей.

Проходы кабелей через стены, перегородки и перекрытия в помещениях и кабельных сооружениях должны быть осуществлены через отрезки неметаллических труб, отфактурованные отверстия в железобетонных конструкциях или открытые проемы. Зазоры в отрезках труб, отверстиях и проемы после прокладки кабелей должны быть заделаны огнезащитными материалами (пенной, если зазор более 10 мм или герметиком если зазоры менее 10 мм) по всей толщине стены или перегородки.

Все горизонтальные кабельные трассы должны быть прямолинейными.

Все вертикальные кабельные трассы должны быть прямолинейными.

Топология прокладки кабеля должна обеспечивать сохранность эстетического вида помещений после производства монтажных работ.

Проектом предусматриваются следующие способы прокладки кабеля:

- в пространстве пола в горизонтальном направлении в гофрированной трубе D16 с шагом крепления не более 0,5 м;
- в пространстве потолка в горизонтальном направлении в гофрированной трубе D16 с шагом крепления не более 0,5 м;
- в пространстве пола и потолка в кабельных лотках;
- подъемы и спуски к абонентскому оборудованию в штробе по стенам в гофрированной трубе D16 с шагом крепления не более 0,5 м.

При проходе кабеля через стены, кабель проложить в закладных гильзах из стальных труб. Зазоры в гильзах после прокладки кабелей заделать легко пробиваемым противопожарным составом.

Допускается уменьшение расстояния до 0,15 м от проводов и кабелей шлейфов без защиты от наводок до одиночных осветительных проводов и контрольных кабелей.

Всё оборудование и проводка должны быть промаркированы в соответствии с настоящим проектом.

#### 8. Противопожарная безопасность

При выполнении монтажных и пусконаладочных работ в соответствии с данным проектом необходимо строго соблюдать все правила пожарной безопасности предусмотренные «Правилами противопожарного режима в РФ», утвержденные Постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 N 390 «О противопожарном режиме».

При этом особое внимание обратить на следующие пункты:

- запрещается загромождать пути эвакуации оборудованием, материалами и другими предметами;
- на путях эвакуации должно быть исправным рабочее и аварийное освещение;
- при возникновении возгорания оборудования использовать только углекислотные огнетушители;
- после окончания смены возгораемые отходы и материалы необходимо убирать с рабочего места.

Взам.инв.№	Полл. и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	С-48-2020-УО	Лист
									11
Изм. № полл.									

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<u>1</u>	<u>Системные элементы (ШКАФ СЕРВЕРНАЯ)</u>							
1	Блок питания шины KNX		SU/S30.640.1	ABB	шт	3		
2	Аккумуляторная батарея для SU/S30.640.1		AM/S12.1	ABB	шт	3		
3	IP-интерфейс		IPS/S3.1.1	ABB	шт	3		
4	Линейный соединитель		LK/S4.2	ABB	шт	3		
7	Таймер		ABZ/S2.1	ABB	шт	3		
<u>2</u>	<u>Системные элементы (ШКАФ КОММУТАЦИОННАЯ)</u>							
1	Блок питания шины KNX		SU/S30.640.1	ABB	шт	1		
2	Аккумуляторная батарея для SU/S30.640.1		AM/S12.1	ABB	шт	1		
4	Линейный соединитель		LK/S4.2	ABB	шт	1		
<u>3</u>	<u>Системные элементы (ШКАФ ГАРАЖ)</u>							
1	Блок питания шины KNX		SU/S30.640.1	ABB	шт	1		
2	Аккумуляторная батарея для SU/S30.640.1		AM/S12.1	ABB	шт	1		
3	IP-интерфейс		IPS/S3.1.1	ABB	шт	1		
8	Метеостанция		WZ/S 1.3.1.2	ABB	шт	1		
9	Датчик погоды		WES/A 3.1	ABB	шт	1		
<u>4</u>	<u>Системные элементы (ШКАФ пирс)</u>							
1	Блок питания шины KNX		SU/S30.640.1	ABB	шт	1		
2	Аккумуляторная батарея для SU/S30.640.1		AM/S12.1	ABB	шт	1		
3	IP-интерфейс		IPS/S3.1.1	ABB	шт	1		
8	Метеостанция		WZ/S 1.3.1.2	ABB	шт	1		
9	Датчик погоды		WES/A 3.1	ABB	шт	1		

Взам. инв. №

Дата и подпись

Инв. № подл.

						С-48-2020-УО.СП		
Изм.	Код уч	Лист	№ док	Подпись	Дата			
Разработал						Управление освещением		
Проверил								
Т. контроль								
Н. контроль						Спецификация оборудования и материалов		
Утвердил								
						Стадия	Лист	Листов
						Р	1	2

5	<u>Системные элементы (ШКАФ ГАЛЕРЕЯ)</u>					
1	Блок питания шины KNX		SU/S30.640.1	ABB	шт	1
2	Аккумуляторная батарея для SU/S30.640.1		AM/S12.1	ABB	шт	1
3	IP-интерфейс		IPS/S3.1.1	ABB	шт	1
6	<u>Управление светом (в т.ч. Аварийный, дежурный, бактерицидные лампы) и розетками (СКУЭ)</u>					
1	Контроллер освещения DALI		DG/S2.64.1.1	ABB	шт	15
7	<u>Управление светом ВКЛ/ВЫКЛ</u>					
1	Актуатор		SA/S12.10.2.2	ABB	шт	10
2	Универсальный светорегулятор		UD/S6.315.2.1	ABB	шт	4
8	<u>Трубная продукция</u>					
1	Труба гофрированная ПВХ 25 мм с протяжкой тяжелая		91525	ДКС	м	690
2	Метизы				компл	
9	<u>Кабельная продукция и материалы</u>					
1	Кабель F/UTP категория 6 HFLTx		19C-F6-22WT-B305	Eurolan	м	580
2	кабель силовой ВВГнг (А)-LSLTx 5x1.5, м			(в смете ЭОМ)		
3	Кабель KNX		EIB / KNX 2x2x0,8 22AWG		м	580
4	Кабель для шины данных DALI		КСВЭВнг(А)-LS 2x2x1,13	Parumem	м	2280
5	Распределительная коробка 85x85x40 IP55		IMT35092	Schneider Electric	шт	774
6	Маркировка и тестирование кабеля				шт.	1200

Име. № подл.

Дата и подпись

Взам. инв. №

Изм.	Код уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

С-48-2020-УО.СП

Лист

2