

ИП **XXXXXXXXXXXX**

Комплекс жилых домов по адресу:

г. Москва, **XXXXXXXXXX**

**XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX**

## РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Система автоматизированного управления  
инженерными системами объекта.

АШ.СБ151/3-2021.АК

Москва 2021г.

Содержание тома

<b>Обозначение</b>	<b>Наименование</b>	<b>Примечание</b>
АШ.СБ151/3-2021.АКС	Содержание тома	стр. 1
АШ.СБ151/3-2021.АК	Общие данные	стр. 2
АШ.СБ151/3-2021.АК	Комплект чертежей	стр. 5
	Прилагаемые документы к	
	чертежей АШ.СБ151/3-2021.АК, в	
АШ.СБ151/3-2021.АК.С	Спецификация оборудования, изделий	стр. XX
	и материалов	
	Остальные приложения	стр. XX

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

<b>АШ.СБ151/3-2021.АКС</b>					
Изм.	Кол.у	Лист	Недо	Подп.	Дат
Разраб.		Жуков			07.2
Пров.					07.2
Н.контр.					07.2
Содержание тома					
		Стади	Лист	Листов	
		Р	1	1	

Лист	Наименование	Примечание
1	Пояснительная записка	
2	Структурная схема системы автоматизации.	
3	План трасс оборудования KNX 3-й этаж	
4	План трасс оборудования KNX 2-й этаж	
5	План трасс оборудования KNX 1-й этаж	
6	План трасс оборудования KNX 0-й этаж	
7	Принципиальная схема щита ЩА-KNX	
8	Схема щита ЩА-ФО (автоматика архитектурной подсветки)	
9	Схема щита ЩА-ОТ (управление клапанами отопления)	
10	Схема этажных КС (КС-0, КС-1А, КС-1Б, КС-2А, КС-2Б, КС-3А, КС-3Б).	
11	Задание на размещение оборудования KNX в электрошкафах 3-го этажа (ЩАО-3А, ЩАО-3Б, ЩР-3А, ЩР-3Б)	
12	Задание на размещение оборудования KNX в электрошкафах 2-го этажа (ЩАО-2, ЩР-2)	
13	Задание на размещение оборудования KNX в электрошкафах 1-го этажа (ЩАО-1, ЩР-1)	
14	Задание на размещение оборудования KNX в электрошкафах 0-го этажа (ЩАО-0, ЩР-0)	
15	Принципиальная схема ---	
16	Принципиальная схема ---	
17	Принципиальная схема ---	
18	Принципиальная схема ---	
19	Принципиальная схема ---	
20	Принципиальная схема ---	
21	Принципиальная схема ---	

Взам. инв. №	Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-технических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации и обеспечивающих безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта, при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий и установленных правил безопасной эксплуатации электроустановок.						ГИП <span style="color: red;">xxxxxxxx</span>			
	Подпись, Дата	<b>АШ.СБ151/3-2021.АК</b>						Комплекс жилых домов по адресу: г. Москва, <span style="color: red;">xxxxxxxxxxxxxxxx</span> <span style="color: red;">xx</span>		
Изм.		Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	Система автоматизированного управления инженерными системами объекта.	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Жуков						Р	1	
Инв. № подл.		Проверил						Ведомость рабочих чертежей основного комплекта	ИП <span style="color: red;">xxxxxxxxxxxxxxxx</span>	
	ГИП									

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

6

Обозначение	Наименование	Примечание
<u>Ссылочные документы</u>		
СП 31-110-2003	Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий	
РД 34.20.185-94	Инструкция по проектированию городских электрических сетей	
РД 50-34.698-90	Автоматизированные системы требования к содержанию документов	
СНиП 3-05.06-85	Электротехнические устройства	
СНиП 23.05-95	Естественное и искусственное освещение	
СНиП 31-06-2009	Общественные здания и сооружения	
ПУЭ-7-е издание	Правила устройства электроустановок	
ПТЭЭП	Правила Технической эксплуатации электроустановок потребителей	
ПОТ РМ-016-2001	Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок	
ГОСТ Р 21.1101-2009	Основные требования к проектной и рабочей документации	
ГОСТ 2.701-2008	Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.	
<u>Прилагаемые документы</u>		
АШ.СБ151/3-2021.АК.С	Спецификация оборудования	
АШ.СБ151/3-2021.АК.КЖ	Кабельный журнал	

Взам. инв. №								
	Подпись, Дата							
Инв. № подл.		<b>АШ.СБ151/3-2021.АК</b>						
	Комплекс жилых домов по адресу: г. Москва, <span style="color: red;">xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx</span> <span style="color: red;">xx</span>							
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Жуков						
Система автоматизированного управления инженерными системами объекта.						Стадия	Лист	Листов
						Р	2	
Ведомость ссылочных и прилагаемых документов.						ИП <span style="color: red;">xxxxxxxxxxxxxxxx</span>		
						Проверил		
ГИП								

### Пояснительная записка

Настоящий проект разработан на основании договора подряда и выданного заказчиком технического задания. Проект разработан в соответствии с действующими нормативными документами.

Проектом предусматривается комплексная автоматизация внутренних инженерных систем объекта, расположенного по адресу: Москва, **XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX**, **XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX**.

#### Построение системы объекта, основные решения.

Система автоматизации выполнена на базе Европейской Инсталляционной Шины (*Instabus EIB/KNX*). Система *Instabus EIB/KNX* является открытой программируемой системой поддерживаемой многими Европейскими и Мировыми производителями с постоянно расширяемой аппаратной и программной базой. Оборудование **ВСЕХ** производителей проходит обязательную сертификацию единым центром на совместимость. Это позволяет в дальнейшем расширять и модифицировать систему, добавлять новые функции и объекты управления и контроля без привязки к конкретному производителю оборудования.

В системе *Instabus EIB/KNX* поддерживается несколько сред передачи данных:

- Витая пара — **KNX TP**.
- Силовая линия — **KNX PL**.
- IP сеть — **KNX IP**.
- Радиоканал — **KNX RF**.

В проекте в качестве базовой среды передачи данных принята среда **KNX TP** — передача данных и питание устройств по витой паре кабелем **J-Y(St)Yh 2x2x0.8** по спецификации **EIBA**. Для среды передачи **KNX TP** возможно использование различных топологий построения сети — линия (шина), звезда, смешанная и область. По спецификации явно запрещена только кольцо. Максимальное число устройств в сети может достигать **57600**, что многократно превосходит потребности данного проекта. В проекте использована топология сети — область с 7-ю линиями. Общее количество устройств в сети - 309.

Для обеспечения выполнения пункта ТЗ «Возможность развития и интеграции во внешние САУ» предусмотрена возможность использования среды передачи **KNX IP** для связи с внешними системами управления и контроля (САУ).

Дополнительно, для управления освещением (регулирование яркости), в проекте предусмотрено использование оборудования работающего по протоколу **DALI**. Цифровой интерфейс освещения с возможностью адресации (**Digital Addressable Lighting Interface**) — стандартный цифровой протокол управления освещением широко применяемый в коммерческой и жилой недвижимости.

Система *Instabus EIB/KNX* является децентрализованной сетевой средой, т. е. ей для полноценной работы не требуются центральные устройства (системы) управления. Однако для удобства пользователей и/или расширения функциональных возможностей без физической перестройки системы в неё могут быть добавлены различные «пользовательские» функции и устройства (компьютеры, планшеты, телефоны и др.).

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						<b>АШ.СБ151/3-2021.АК.ПЗ</b>			
						Комплекс жилых домов по адресу: г. Москва, <b>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</b> <b>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</b>			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	Системы автоматизированного управления инженерными системами.	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Жуков				23.8.21		Р	1	2
Проверил					23.8.21				
ГИП					23.8.21				
Н. контр.					23.8.21		ИП <b>XXXXXXXXXXXX</b> .		

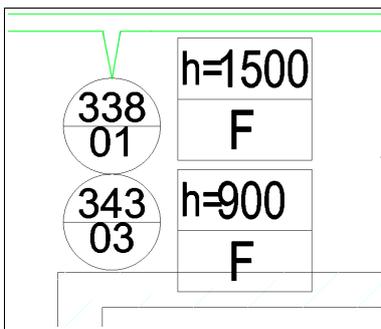
## Системы объекта, подлежащие автоматизации.

Проектом, в соответствии с техническим заданием, предусматривается автоматизация следующих систем:

- Внутреннее освещение.
- Наружное освещение.
- Приводы штор.
- Общее отопление.
- Напольное отопление и комфортный подогрев.
- Управление конвекторами с моторизированными приводами вентиляторов.
- Канальное кондиционирование воздуха.
- Система Аудио мульти-рум (в части выбора предварительно настроенных источников сигнала и управление громкостью. Аппаратура "Мульти-рум" и средства сопряжения предусмотрены отдельным проектом.)
- Возможность развития и интеграции во внешние САУ.

Вышеприведенное разбиение на отдельные подсистемы достаточно условное. Различные системы взаимодействуют между собой, и общий алгоритм взаимодействия определяется на этапе программирования.

## Условные обозначения, принятые на чертежах



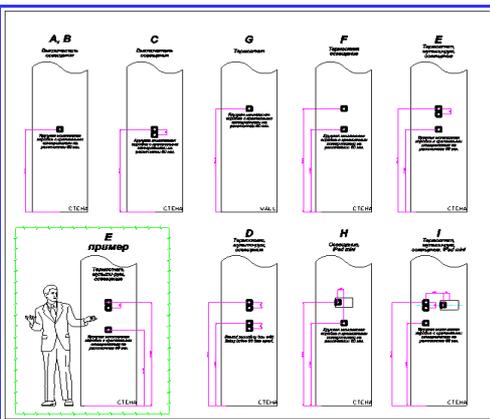
На чертежах размещения оборудования KNX на планах этажей приняты условные обозначения (см. рис.1). На примере показано размещение 2-х устройств KNX:

позиция 338 — тип 1 (термостат) на высоте 1500 мм.

позиция 343 — тип 3 (4-х клавишный выключатель) на высоте 900 мм.

Оба устройства смонтированы по типу F — 2 отдельных устройства, одно над другим (см. рисунок «тип монтажа»), на высотах 1500 и 900.

Для удобства таблицы типов устройств и типов монтажа приводятся на чертежах с поясняющей табличкой.



Код	Тип Вид	Описание	Примечание
1		Термостат	Микроклимат
2		4 клавиши горизонтально	Мультирум
3		4 клавиши	Освещение
4		2 клавиши вертикально	Освещение
5		6 клавиш	Освещение
6		Датчик движения потолочный	Освещение
7		Выход 0..10V скрытого монтажа	Вен.конв.
8		Датчик Pt1000 скрытого монтажа	T-ра теплый пол
9			

Обозначение и расшифровка		Пример расшифровки	
	позиция (этаж   позиция на этаже) по этажам тип (см. таблицу типов)		3 этаж, позиция 12 тип 3 (4-х клавишный выключатель)
	высота установки (по дизайн проекту) тип монтажа (см. таблицу типов)		высота установки 900 по дизайн проекту 2 устройства одно над другим

Таблица 1: Пример поясняющей таблички.

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Код.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

## Указания по монтажу.

1. Для удобства чтения чертежа магистральные кабельные трассы KNX отнесены от стены условно.
2. Разрывы магистрального кабеля KNX выполнять только при присоединении к KNX устройству на его разьеме.
3. Соединения магистрального кабеля KNX в запотолочном пространстве недопустимы.
4. Точное расположение KNX устройств (выключатели, термостаты и т.п.) определяется по дизайн-проекту помещений;
5. Кабели KNX прокладывать в электроинсталляционных трубах, в стенах и по потолку с учетом существующих магистралей сторонних систем;

## Принятые решения.

### Построение сети.

Как уже было отмечено, в проекте использована топология сети — область с 7-ю линиями. С целью минимизации времени восстановления работоспособности оборудования в сети KNX при единичном повреждении (обрыв кабеля) каждая линия построена как «разомкнутое кольцо». В случае обрыва линии связи в результате проведения каких либо работ для восстановления работоспособности системы управления необходимо вручную замкнуть кольцо в этажной соединительной коробке «КСхх» на время восстановления линии связи. После восстановления линии связи необходимо разомкнуть кольцо.

### Освещение.

#### По помещениям и архитектурная подсветка.

Исполнительные устройства управления освещением (реле) расположены в этажных щитах проекта ЭОМ. Количество исполнительных устройств (реле) определено в проекте АК исходя из количества управляемых групп освещения определенных в дизайн проекте помещений объекта. Расположение устройств управления (настенные выключатели) и их расположение в помещениях так же определены в проекте АК на основании дизайн проекта помещений. Для управления освещением в проекте предусмотрены несколько вариантов:

- традиционный — управление при помощи настенных устройств («выключателей»). Данный тип управления ничем не отличается, с точки зрения пользователя, обычного включения/выключения освещения в помещении.
- Сценарный — одновременное управление несколькими группами освещения (не обязательно в одном помещении и не обязательно только освещением).
- Событийный — управление освещением по внешнему событию. Например включение всего освещения при срабатывании пожарной сигнализации. Или включение освещения в помещении при срабатывании датчиков движения (присутствия).
- По расписанию — включение/выключение различных групп освещения в заранее определенное время (при необходимости с учетом дополнительных условий). Данный способ управления реализован при управлении архитектурной подсветкой здания.

Все эти способы управления могут быть реализованы как независимо друг от друга, так и совместно. Конкретная реализация всех предусмотренных схемотехникой возможностей определяется на этапе программирования (кофигурирования) системы и может быть неоднократно изменена.

Дополнительно в системе предусмотрена возможность изменения яркости некоторых групп освещения (диммирование). Перечень таких групп составлен на основании указаний дизайн проекта помещений. В проекте использовано (за одним исключением) оборудование (диммера) работающие в сети DALI. Такое оборудование выпускается очень большим числом производителей. Как правило данное оборудование позволяет изменять видимую яркость источника света в диапазоне от min (5-10%) до max (100%). Такого диапазона достаточно для подавляющего большинства применений. Как пример это диапазон освещения от хорошо освещенного офиса или магазина —

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

АШ.СБ151/3-2021.АК.ПЗ

Лист

3

50..100лк до места зрителей в театре — 3..5лк. (\* значения взяты с сайта производителя систем видеонаблюдения BEWARD). Исключение в проекте допущено для диммирования помещения s-05 (“спальня”). Здесь применены KNX диммера, обеспечивающие диапазон (по данным производителя) от 0,01% до 100% яркости источника.

Управление диммированием источников освещения осуществляется с тех же устройств управления что и включение/выключение освещения. Т.е. никаких дополнительных органов управления не требуется.

### **Приводы штор.**

#### **По помещениям.**

Исполнительные устройства управления приводами штор (реле) расположены в этажных щитах проекта ЭОМ. Количество исполнительных устройств (реле) определено в проекте АК исходя из количества управляемых групп штор определенных в дизайн проекте помещений объекта. Расположение устройств управления (настенные выключатели) и их расположение в помещениях так же определены в проекте АК на основании дизайн проекта помещений. Для управления шторами в проекте предусмотрены несколько вариантов:

- Управление при помощи локальных настенных устройств («выключателей»). Данный тип управления дает возможность вручную, подойдя к шторам, открыть/закрыть/приоткрыть интересующую штору.
- Сценарный — одновременное управление в данном помещении группами освещения и шторами.
- Событийный — управление шторами по внешнему событию. Например восход и заход солнца. Включение освещения в помещении в темное время суток.
- По расписанию — включение/выключение различных групп исполнительных устройств (в том числе и шторы в заранее определенное время (при необходимости с учетом дополнительных условий).

Все эти способы управления могут быть реализованы как независимо друг от друга, так и совместно. Конкретная реализация всех предусмотренных схемотехникой возможностей определяется на этапе программирования (кофигурирования) системы и может быть неоднократно изменена.

### **Микроклимат помещений.**

#### **Отопление и кондиционирование по помещениям.**

Микроклимат в помещениях поддерживается несколькими инженерными системами:

- Радиаторное отопление и система теплых полов. Проект 01/04/14-ОВ
- Вентиляция и кондиционирование. Проект 01-04-20-ОВ.

Управление микроклиматом по отдельным зонам (помещениям) осуществляется путем:

- Управления термоэлектрическими приводами клапанов радиаторного отопления.
- Управления термоэлектрическими приводами клапанов теплых полов.
- Управления скоростью вращения вентиляторов конвекторов
- Передача требуемых уставок температуры и режимов работы в каналные кондиционеры DAIKIN.

Управляющее воздействие на исполнительные устройства вырабатывается на основании:

- ◆ Текущей температуры воздуха в помещении.
- ◆ Текущей температуры теплого пола в помещении (при наличии в данном помещении и с учетом действующих ограничений на т-ру теплого пола.).
- ◆ Текущего/заданного режима работы — день/ночь, зима/лето, занято/свободно и т. п.
- ◆ Заданной уставки температуры для помещения.

Алгоритмы управления микроклиматом — полностью программная реализация в рамках предусмотренных аппаратных средств. Различные функции — защита от замерзания (включение отопления при недопустимом падении т-ры в помещении), экономия энергоресурсов

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

(автоматическое снижение температуры при длительном отсутствии людей в помещении) и пр. реализуются на программном уровне и задаются на этапе программирования системы.

Управление системами поддержания микроклимата — комплексное.

Т.е., как упрощенный пример, для того чтобы охладить помещение выполняется последовательность:

1. уменьшается приток тепла от систем отопления (радиаторы, напольные конвекторы). Т.е. прикрываются/закрываются клапана, регулирующие температуру радиаторного отопления в данном помещении. В напольных конвекторах — уменьшается/выключается обдув вентилятором. Если цель (требуемая температура воздуха в помещении) не достигается, то..
2. уменьшается температура теплого пола (при наличии) в помещении до минимально допустимой комфортной температуры, заданной для теплого пола в данном помещении. Если требуемая температура не достигнута, то..
3. выдается команда на включение канального кондиционера в режиме охлаждения с минимальной скоростью обдува. Если температура в обслуживаемом помещении не уменьшается, то скорость обдува увеличивается.

Управляющим устройством для поддержания заданной температуры воздуха в помещении является настенный терморегулятор. На панели терморегулятора отображаются значения текущей температуры (°C), заданной температуры (°C) и режим работы. На панели терморегулятора могут быть изменены значения заданной температуры (°C) и режим работы.

Управляющим устройством для поддержания заданной температуры теплого пола в помещении (при наличии) является датчик-регулятор температуры. Неоходимая температура теплого пола задаются (выбираются из предустановленных) при помощи 4-х клавишного выключателя — выкл., T1, T2, Tmax. Значения выбираемых температур задаются при конфигурировании системы и могут быть изменены в дальнейшем пользователем.

Управление канальными кондиционерами DAIKIN реализовано посредством интерфейсного модуля CoolMasterNet Ekinex®. Это - это интерфейс для двунаправленного обмена данными между системой автоматизации KNX и системой шинной связи, предназначенной для кондиционирования воздуха через VRV / VRF и сплит-системы. Устройство позволяет системе KNX индивидуально контролировать и управлять всеми блоками, подключенными к шинной системе, предназначенной для кондиционирования воздуха. Среди доступных элементов управления канальным кондиционером есть:

- вкл./выкл.
- режим (Cool, Heat, Auto, Fan)
- скорость вентилятора
- уставка температуры
- обратная связь по температуре в помещении
- код ошибки

## Система Аудио мульти-рум.

### Связь с системой.

Проектом предусматривается возможность связи со сторонней системой система Аудио мульти-рум. Предусмотрена установка выделенных 4-х клавишных выключателей в помещениях, указанных в дизайн проекте, для обеспечения возможности выбора:

- источников аудио сигнала,
- предварительно настроенных и сохраненных в сторонней системе аудио мульти-рум «пресетов» (интернет- или радиостанций и т. п.)
- управления громкостью.

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

АШ.СБ151/3-2021.АК.ПЗ

Лист

5

