Генеральный проектировщик: ТОО "ДИАС-проект"
ГСЛ №012593 от 05.05.2022г.

Заказ: №27-2023
Заказчик: ТОО "Алматинские тепловые сети""

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

РП "Реконструкция тепловых сетей по адресу мкр. Айнабулак-1 от РТК-36С-2 до э/у МЖД 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21"

Альбом 3
Система оперативного контроля доступа. СОДК

Директор ТОО «ДИАС-проект» Оспанкулов Б.

Главный инженер проекта Нуралиев Е.

г.Шымкент 2024г.

ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА

Лист	Наименование	Примечания
1	Общие данные	
2	Схема СОДК	
3	Схемы установки терминалов в коверах.	

Общие указания.

Разработка проектно-сметной документации: «Реконструкция тепловых сетей по адресу мкр. Айнабулак-1 от РТК-36С-2 до эу МЖД 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21», системы оперативного дистанционного контроля тепловых сетей. выполнен на основании:

- Раздела марки ТС данного проекта, шифр 27-2023.ТС
- Технического задания от 17.01.2023г.;
- Технических условий №15,3/0911/23 -ТУ-С-2 от 23.01.2023г
- СН РК 4.02-04-2013, СП РК 4.02-104-2013 "Тепловые сети"
- СП РК 3.05-103-2014 "ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРУБОПРОВОДЫ";
- СП РК 4.02-04-2003 "Тепловые сети. Проектирование и строительство сетей в канальном прокладке стальных труб с пенополиуретановой изоляцией индустриального производства"
- ГОСТ 30732-2020 Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке.

Система контроля труб

Рабочим проектом предусмотрена предизолированная система труб внутри площадочных тепловых сетей , являющейся крайней частью, подводящей тепло не посредственно к зданиям потребителей, снабженная системой Оперативного Дистанционного Контроля (ОДК) за состоянием изоляции и трубопроводами.

В целом проектируемая система СОДК является частью большой централизованной системы котроля тепловых сете г.Алматы.

Система позволяет вести локальный контроль состояния с помощью переносных измерительных приборов-рефлектрометров.

Система ОДК не предотвращает коррозии или механического повреждения трубопроводов, но указывает на присутствие влаги в изоляции, что позволяет проводить ремонт до появления серьезного повреждения.

В проекте разработана схема системы ОДК с применением переносных приборов контроля за состоянием изоляции.

Терминалы КТ14, 16 и 15/ш дают возможность локального и точечного диагностирования состояния тепловой сети не посредственно на необходимом участке переносными приборами такими как детекторы, рефлектометры, мегаометры, контрольно-монтажные тестеры и т.д. Так же терминал КТ15/ш при необходимости заказчика позволяет установить стационарный детектор с модулем GSM, который будет подавать сигнал удаленно на центральный диспетчерский узел посредством GSM сети. Кроме того КТ15/ш позволяет при дальнейшей замене магистральной тепловой сети на предизолированные трубы с системой СОДК, подключить проектируемую систему к магистральной сети , и данные о состоянии всех трубопроводов, включая внутриплощадочные участки тепловых сетей, получать со стационарного детектора магистральной сети .

Внимание! Монтаж системы контроля нельзя проводить в сырую погоду, если трубы не защищены укрытием.

Настоящий проект выполнен в соответствии с действующими нормами и правилами. Технические решения принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Республики Казахстан, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию помещений при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Главный инженер проекта _____ Нуралиев Е.

Технологические решения

Общая протяженность запроектированных тепловых сетей подключение к существующей камере - 515,3 м. В проекте принято всего 7 терминалов систем СОДК, пять из них проходных КТ16, один из них проходной К-14, и один терминал проходной с возможностью подключения стационарного детектора КТ15/ш. Предусмотрено 7 коверов для размещения терминалов СОДК, 6 настенных и один наземный для КТ15/ш. Настенные ковера устанавливаются в камерах, для расположения терминалов с защитой от окружающей среды IP67, наземный ковер устанавливается для терминала КТ15/ш с защитой от окружающей среды IP54.

Принцип работы системы СОДК.

Принцип работы СОДК основан на зависимости электрического сопротивления пенополиуретана к поглощенной им влаге. В сухом состоянии поры пенополиуретана заполнены воздухом. Он не проводит электричество, т.е. его электрическое сопротивление велико. Однако при любом повреждении внешней защитной оболочки или протечках в местах соединения труб изоляционный слой намокает, что приводит к падению электрического сопротивления пенополиуретана.

Колебания показателей сопротивления улавливают специальные медные проводники-индикаторы. Вдоль трубы под слоем ППУ протянуты не менее двух индикаторов (сигнальный и транзитный). Они закладываются в слой ППУ при заводском изготовлении труб и фитингов. Для труб большого диаметра в ГОСТ 30732-2020 рекомендована установка трех проводов.

Для корректной работы СОДК медные проводники во всех узлах трубопровода (прямых участках труб, тройниках, фитингах и т. д.) соединяются в единую электрическую цепь и подключаются к внешней измерительной аппаратуре.

Если величина электрического сопротивления опускается ниже порогового значения, то детектор передает сигнал «Намокание». При повреждении сигнального провода сопротивление цепи резко возрастает и на пульт передается информация «Обрыв». Сигнал отслеживается диспетчером, который вызывает на место предполагаемой аварии ремонтную бригаду.

Поиск нужного участка происходит с помощью переносного рефлектометра. Прибор с высокой точностью позволяет выявить проблемное место — при нормальной работе системы ОДК волновое поле вдоль трубопровода равномерно, а протечки оболочки вызывают изменения волнового сопротивления на поврежденном участке, которые и регистрируются с помощью импульсного рефлектометра.

Монтаж и эксплуатация

Особенности монтажа и эксплуатации СОДК регламентируются ГОСТ 30732-2020 (Приложение Ж). Согласно ему проектирование и установку СОДК должны производить профильные организации. Все элементы системы должны быть изготовлены из качественных материалов в строгом соответствии с действующими нормативными документами. Несоблюдение этих правил или использование некачественных проводников-индикаторов, аксессуаров и соединительных элементов отрицательно влияет на работу СОДК и превращает поиск дефектов в трудоемкий процесс.

Монтаж включает в себя несколько этапов: сигнальные проводники на стыках ППУ труб соединяют между собой, подсоединяют кабель к элементам трубопровода с кабелем вывода, к кабелю подключают терминал, подключают стационарный детектор. Подробное описание процесса монтажа СОДК с иллюстрированной инструкцией можно найти в каталогах заводов изготовителей .

В процессе монтажа технические параметры СОДК контролируются с помощью портативных контрольно-монтажных тестеров. Состояние слоя изоляции элементов трубопровода, а также работоспособность проводников-индикаторов проверяют с высоковольтным мегомметром.

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечания
	Ссылочные документы	
СП РК 4.02-04-2003	"Тепловые сети. Проектирование и строительство сетей в канальном прокладке стальных труб с пенополиуретановой изоляцией индустриального производства	
ГОСТ 30732-2020	Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из ППУ в полиэтиленовой оболочке.	
МСН 4.02-02-2004	Тепловые сети	
	Прилагаемые документы	
27-2023-СОДК.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов.	на 1 листе

ВЕДОМОСТЬ ОСНОВНЫХ КОМПЛЕКТОВ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Обозначение	Наименование	Примечания
27-2023-ТС	Тепловые сети	
27-2023-АС	Архитектурно-строительная часть. Тепловые сети.	
27-2023-СОДК	Система оперативного дистанционного контроля тепловых сетей	
27-2023-АД	Автомобильная дорога	

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	27-2023-СОДК		
						«Реконструкция тепловых сетей по адресу мкр. Айнабулак-1 от РТК-36С-2 до эу МЖД 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21».		
						Система оперативного дистанционного контроля тепловых сете	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Нуралиев Е			11.2023		РП	1	3
Разраб.		Хохолкин			11.2023	Общие данные	"ДИАС-проект" ЖШС		
Н.контр.		Курасбек Б			11.2023				

Согласовано

ГИП	Нуралиев Е.		11.2023
Раздел АС	Санжар А.		11.2023
Раздел ТС	Хохолкин Д.		11.2023
Раздел ГП	Оспанкулов Б.		11.2023

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв.№ подл.

Формат 630х297

СПЕЦИФИКАЦИЯ

N п/п	Элементы системы ОДК	Ед.изм	Кол-во	Примеч.
1	Терминал проходной измерительный КТ-15/ш (для подключения переносного детектора)	шт	1	
2	Терминал проходной измерительный КТ-14	шт	1	
3	Терминал проходной измерительный КТ-16	шт	5	
4	Кабель соединительный 3х1.5 NYM	м/шт	200/40	
5	Ковер настенный	шт	6	
6	Ковер наземный	шт	1	
7	Труба гофрированная из полиэтилена низкого давления Ду50мм	м	100	

Схема тепловых сетей

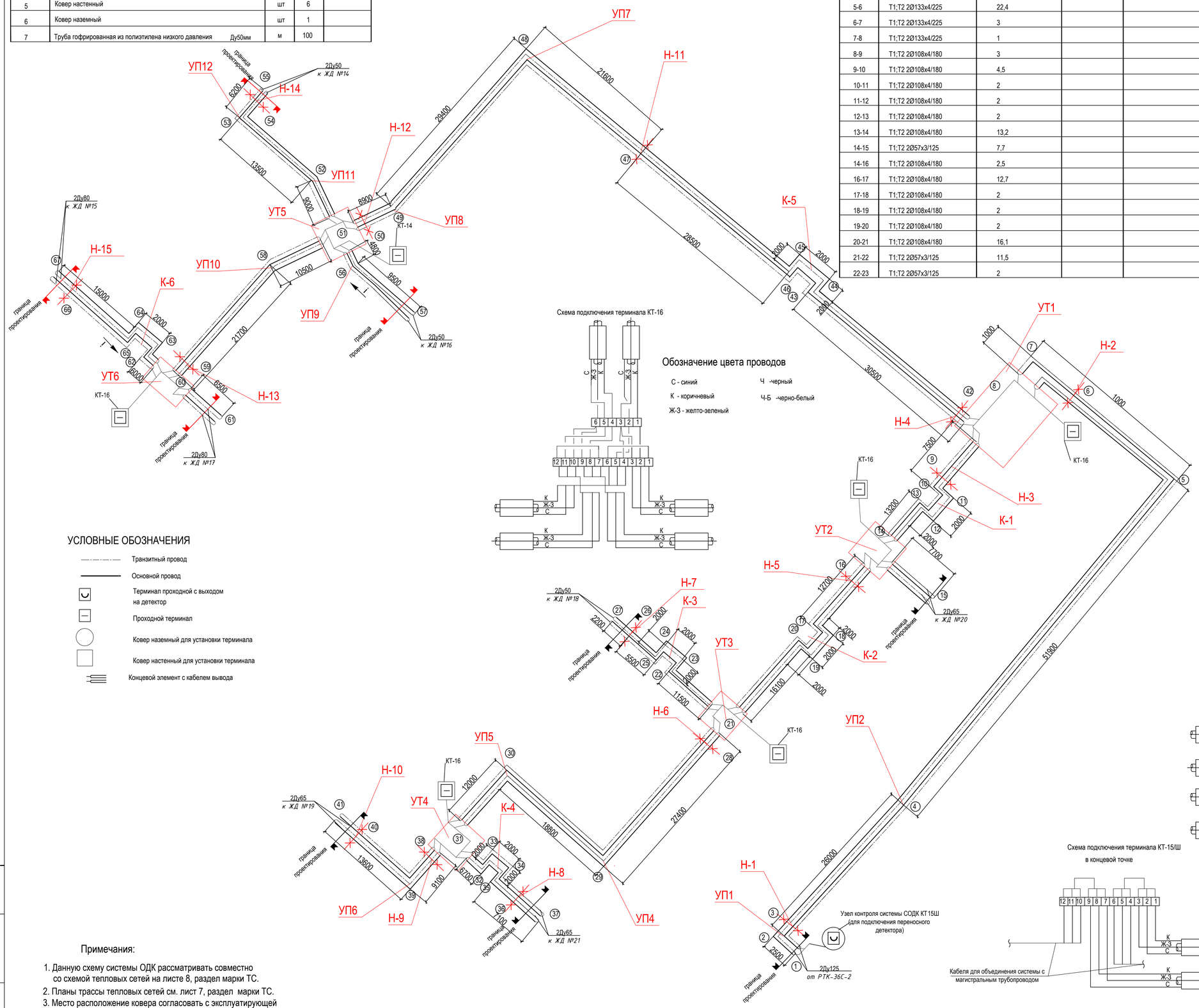


Схема подключения терминала КТ-16

Обозначение цвета проводов

- С - синий
- К - коричневый
- Ж-З - желто-зеленый
- Ч -черный
- Ч-Б -черно-белый

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Транзитный провод
- Основной провод
- Терминал проходной с выходом на детектор
- Проходной терминал
- Ковер наземный для установки терминала
- Ковер настенный для установки терминала
- Концевой элемент с кабелем вывода

Примечания:

1. Данную схему системы ОДК рассматривать совместно со схемой тепловых сетей на листе 8, раздел марки ТС.
2. Планы трассы тепловых сетей см. лист 7, раздел марки ТС.
3. Место расположение ковера согласовать с эксплуатирующей организацией перед монтажем.

Таблица характерных точек

N точки	Диаметр трубы, мм	Расчетная длина, м	Фактическая длина, м	
			Подающий тр-д	Обратный тр-д
1-2	Т1;Т2 2Ø133х4/225	2		
2-3	Т1;Т2 2Ø133х4/225	2		
3-4	Т1;Т2 2Ø133х4/225	24		
4-5	Т1;Т2 2Ø133х4/225	51,9		
5-6	Т1;Т2 2Ø133х4/225	22,4		
6-7	Т1;Т2 2Ø133х4/225	3		
7-8	Т1;Т2 2Ø133х4/225	1		
8-9	Т1;Т2 2Ø108х4/180	3		
9-10	Т1;Т2 2Ø108х4/180	4,5		
10-11	Т1;Т2 2Ø108х4/180	2		
11-12	Т1;Т2 2Ø108х4/180	2		
12-13	Т1;Т2 2Ø108х4/180	2		
13-14	Т1;Т2 2Ø108х4/180	13,2		
14-15	Т1;Т2 2Ø57х3/125	7,7		
14-16	Т1;Т2 2Ø108х4/180	2,5		
16-17	Т1;Т2 2Ø108х4/180	12,7		
17-18	Т1;Т2 2Ø108х4/180	2		
18-19	Т1;Т2 2Ø108х4/180	2		
19-20	Т1;Т2 2Ø108х4/180	2		
20-21	Т1;Т2 2Ø108х4/180	16,1		
21-22	Т1;Т2 2Ø57х3/125	11,5		
22-23	Т1;Т2 2Ø57х3/125	2		

Таблица характерных точек

N точки	Диаметр трубы, мм	Расчетная длина, м	Фактическая длина, м	
			Подающий тр-д	Обратный тр-д
24-25	Т1;Т2 2Ø57х3/125	2		
25-26	Т1;Т2 2Ø57х3/125	5,5		
26-27	Т1;Т2 2Ø57х3/125	2,2		
21-28	Т1;Т2 2Ø108х4/180	2,4		
28-29	Т1;Т2 2Ø108х4/180	25		
29-30	Т1;Т2 2Ø108х4/180	18,8		
30-31	Т1;Т2 2Ø108х4/180	12		
31-32	Т1;Т2 2Ø76х3/140	6,7		
32-33	Т1;Т2 2Ø76х3/140	2		
33-34	Т1;Т2 2Ø76х3/140	2		
34-35	Т1;Т2 2Ø76х3/140	2		
35-36	Т1;Т2 2Ø76х3/140	4,5		
36-37	Т1;Т2 2Ø76х3/140	2,6		
31-38	Т1;Т2 2Ø76х3/140	2,6		
38-39	Т1;Т2 2Ø76х3/140	6,5		
39-40	Т1;Т2 2Ø76х3/140	10,5		
40-41	Т1;Т2 2Ø76х3/140	3,1		
8-42	Т1;Т2 2Ø108х4/180	2		
42-43	Т1;Т2 2Ø108х4/180	28,5		
43-44	Т1;Т2 2Ø108х4/180	2		
44-45	Т1;Т2 2Ø108х4/180	2		
45-46	Т1;Т2 2Ø108х4/180	2		
46-47	Т1;Т2 2Ø108х4/180	28,5		
47-48	Т1;Т2 2Ø108х4/180	21,6		
48-49	Т1;Т2 2Ø108х4/180	29,4		
49-50	Т1;Т2 2Ø108х4/180	6,5		
50-51	Т1;Т2 2Ø108х4/180	2,4		
51-52	Т1;Т2 2Ø57х3/125	9		
52-53	Т1;Т2 2Ø57х3/125	13,5		
53-54	Т1;Т2 2Ø57х3/125	3,7		
54-55	Т1;Т2 2Ø57х3/125	2,5		
51-56	Т1;Т2 2Ø57х3/125	4,8		
56-57	Т1;Т2 2Ø57х3/125	9,5		
51-58	Т1;Т2 2Ø108х4/180	10,5		
58-59	Т1;Т2 2Ø108х4/180	20,2		
59-60	Т1;Т2 2Ø108х4/180	1,5		
60-61	Т1;Т2 2Ø89х3/160	6,5		
60-62	Т1;Т2 2Ø89х3/160	6		
62-63	Т1;Т2 2Ø89х3/160	2		
63-64	Т1;Т2 2Ø89х3/160	2		
64-65	Т1;Т2 2Ø89х3/160	2		
65-66	Т1;Т2 2Ø89х3/160	12		
66-67	Т1;Т2 2Ø89х3/160	3		

Схема подключения терминала КТ-14

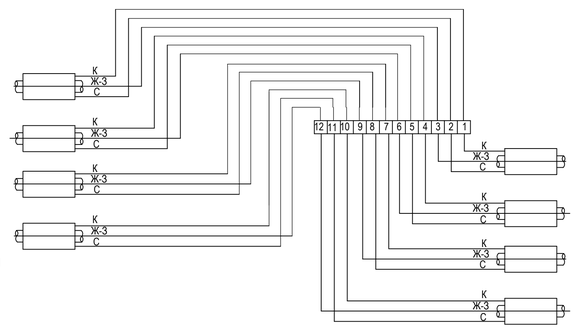
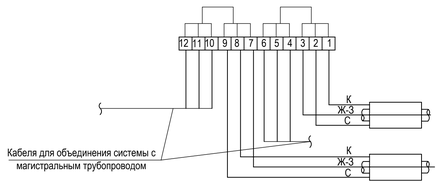


Схема подключения терминала КТ-15/Ш
в концевой точке



Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	27-2023-СОДК			
						«Реконструкция тепловых сетей по адресу мкр. Айнабулак-1 от РТК-36С-2 до эу МЖД 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21».			
						Система оперативного дистанционного контроля тепловых сете	Стадия	Лист	Листов
							РП	2	
ГИП		Нуралиев Е			11.2023	Схема СОДК	"ДИАС-проект" ЖШС		
Разраб.		Хохолкин			11.2023				
Н.контр.		Курасбек Б			11.2023				

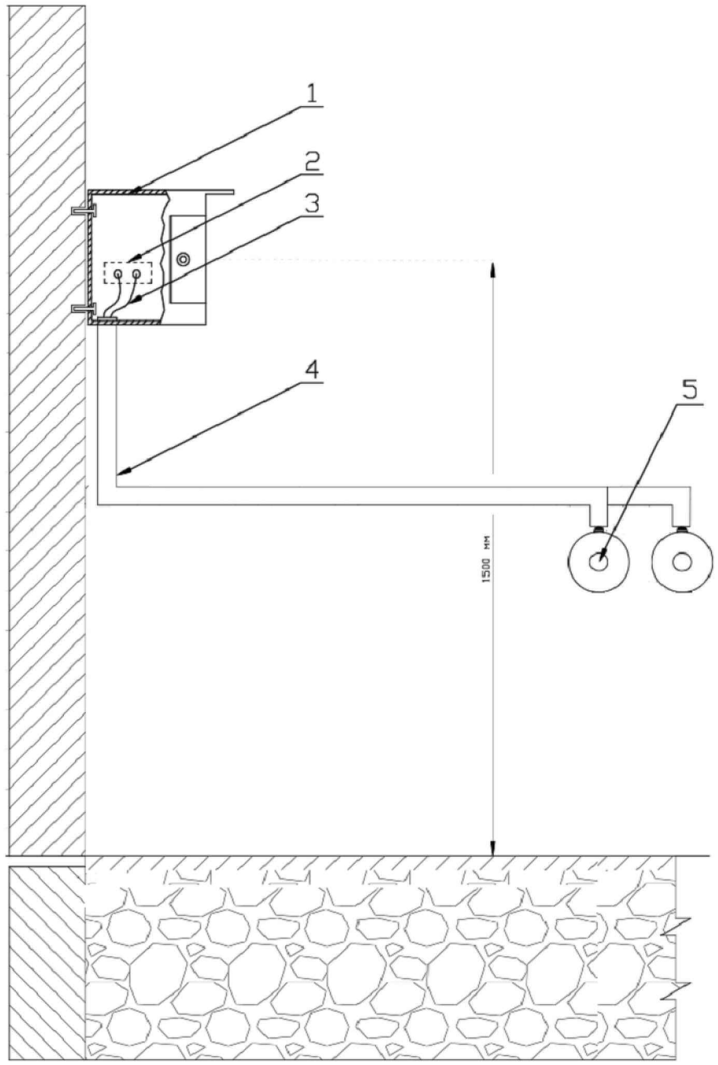
Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв.N подл.

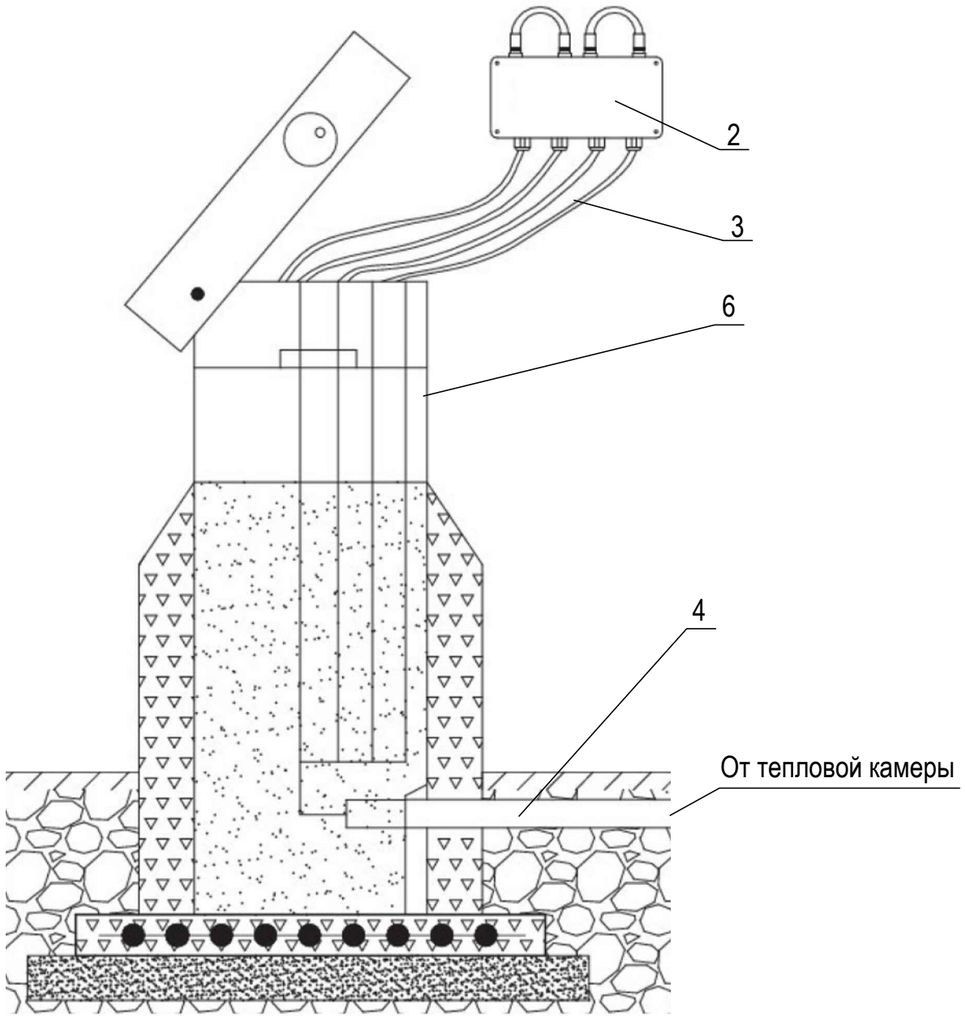
Формат А1

Схема установки терминала в настенном ковере, в тепловой камере



Примечание: место расположение ковера согласовать
с эксплуатирующей организацией перед монтажем.

Схема установки терминала в наземном ковере



Примечание: место расположение ковера согласовать
с эксплуатирующей организацией перед монтажем.

1	Настенный ковер
2	Терминал коммутационный
3	Кабель соединительный
4	Труба пластиковая гофрированная Dn50
5	Труба предизолированная ППУ-ПЭ
6	Наземный ковер

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	27-2023-СОДК			
						«Реконструкция тепловых сетей по адресу мкр. Айнабулак-1 от РТК-36С-2 до эу МЖД 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21».			
						Система оперативного дистанционного контроля тепловых сете	Стадия	Лист	Листов
							РП	3	
ГИП		Нуралиев Е			11.2023				
Разраб.		Хохолкин			11.2023	Схемы установки терминалов в коверах.	"ДИАС-проект" ЖШС		
Н.контр.		Курасбек Б			11.2023				

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв.№ подл.

Формат А3

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. изме-ре-ния	Кол.	Масса 1 ед., кг	Приме-чание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Система ОДК							
	Терминал проходной измерительный КТ-15/ш (для подключения переносного детектора), ТИП-4 (IP54)	КТ-15/Ш	245-403-0207		шт.	1		
	Терминал проходной измерительный КТ-14, ТИП-7 (IP67)	КТ-14	245-403-0205		шт.	1		
	Терминал проходной измерительный КТ-16, ТИП-8 (IP67)	КТ-16	245-403-0208		шт.	5		
	Кабель соединительный 3х1.5 NYM	3х1.5 NYM	243-122-0302 РСНБ РК 2022		м/шт.	200/40		
	Ковер настенный	КНС для СОДК	245-403-0101		шт.	6		
	Ковер наземный	КНЗ для СОДК	245-403-0102		шт.	1		
	Труба гофрированная из полиэтилена низкого давления Ду50мм	Dn50	241-207-1706 СпрСЦ 10.2024		м	100		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата
ГИП		Нуралиев Е			11.2023
Разраб.		Хохолкин			11.2023
Н.контр.		Курасбек Б			11.2023

27-2023-СОДК.СО

«Реконструкция тепловых сетей по адресу мкр. Айнабулак-1 от РТК-36С-2 до эу МЖД 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21».

Система оперативного дистанционного контроля тепловых сете

Стадия	Лист	Листов
РП	1	1

Спецификация оборудования, изделий и материалов.

"ДИАС-проект" ЖШС