



Альбом технических решений

по проектированию систем оперативно-дистанционного
контроля трубопроводов в пенополиуретановой изоляции

www.система-одк.рф

2014



Учебный центр повышения квалификации ТЕРМОЛАЙН «Система ОДК трубопроводов в ППУ-изоляции»

Рост темпов прокладки трубопроводов в пенополиуретановой изоляции увеличивается из года в год, однако на сегодняшний день наблюдается явная нехватка квалифицированных специалистов в области проектирования, строительства и эксплуатации ППУ-трубопроводов.

Нехватка специалистов, вызванная практически полным отсутствием информационных материалов, подготовительных курсов и учебных семинаров по данной тематике, приводит к печальным последствиям: проектирование осуществляется не в полном объеме, строительство производится низкого качества, а эксплуатационные службы зачастую вообще не понимают собственных обязанностей. Все эти негативные факторы снижают как эффективность внедряемой технологии, так и срок службы самих трубопроводов.

На основании требований стандарта организации СТО 18929664.41.105-2013 п. 7.2 "Монтаж СОДК должны выполнять специалисты, прошедшие обучение в центрах подготовки производителей оборудования для систем контроля" и для восполнения информационных пробелов наше предприятие организует и проводит семинары по системе контроля трубопроводов тепловых сетей изолированных пенополиуретаном.

Специалисты ООО «Термолайн», имея богатый опыт и уникальные знания в части проектирования, монтажа и эксплуатации трубопроводов с системой ОДК, в рамках семинара готовы ответить на все интересующие Вас вопросы и подробно разъяснить правила и особенности, связанные с системой оперативно-диспетчерского контроля трубопроводов.

Темы семинара

- ▶ Ознакомление с нормативной документацией
- ▶ Обучение правилам проектирования СОДК
- ▶ Обучение правилам и порядку монтажа СОДК
- ▶ Практические занятия по проектированию и монтажу
- ▶ Приемка и эксплуатация системы контроля
- ▶ Ознакомление с назначением и составом системы контроля

Семинары ориентированны на специалистов

- ▶ Проектных организаций
- ▶ Строительных организаций
- ▶ Служб эксплуатации тепловых сетей
- ▶ Производителей ППУ-трубопроводов

Условия проведения семинаров

- ▶ Участники семинаров обеспечиваются специализированной технической литературой и учебными пособиями
- ▶ Занятия проводятся в оборудованном учебном классе
- ▶ На семинарах демонстрируется весь спектр оборудования СОДК
- ▶ Проводятся практические занятия по проектированию, монтажу и наладке СОДК
- ▶ На семинарах демонстрируются фото- и видеоматериалы
- ▶ Иногородним оказывается помощь в бронировании гостиницы
- ▶ По окончании семинара выдается «Свидетельство о повышении квалификации»

Приглашаем посетить наши семинары. Узнать стоимость обучения и записаться на семинар вы можете по телефонам /495/ 510-26-31, 507-33-20, 517-33-20 или по электронной почте office@termoline.info Группам от трех человек предоставляются скидки.

Содержание

1. Область применения.....	2	Приложение Ж	
2. Нормативные ссылки.....	2	Типовые схемы диспетчеризации.....	56
3. Термины, определения и сокращения.....	2	Приложение З	
4. Общие положения.....	3	Монтажные схемы	
5. Состав проекта.....	4	• установки КНЗ	58
6. Алгоритм создания проекта СОДК.....	5	• установки КНС	60
Приложение А		• установки комплектов оборудования в ТК.....	63
Назначения точек контроля и типы терминалов.....	26	• установки мачты солнечной батареи	67
Приложение Б		Приложение И	
Условные обозначения элементов СОДК.....	28	Габаритные чертежи комплектов оборудования в точках контроля.....	68
Приложение В		Приложение К	
Блок-схема подбора оборудования с детектором повреждений.....	29	Структурные схемы комплектов оборудования в точках контроля	74
Приложение Г		Приложение Л	
Опросный лист для разработки проекта.....	30	Электрические схемы подключений	
Приложение Д		• коммутационных терминалов	82
Инструкция по заполнению опросного листа.....	32	• комплектов оборудования в точках контроля	105
Приложение Е		• кабеля в концевом элементе	109
Схемы расположения сигнальных проводников в элементах трубопровода		• кабеля в промежуточном элементе	110
• тройниковые ответвления	40	Приложение М	
• концевые элементы	52	Исходные данные для разработки типового проекта.....	111
• промежуточные элементы	54	Приложение Н	
		Типовой проект СОДК.....	113
		Приложение О	
		Каталог оборудования	142

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий альбом технических решений (далее – АТР) применяется на стадиях проектирования, реконструкции и модернизации тепловых сетей систем централизованного теплоснабжения с применением труб и фасонных стальных изделий с тепловой изоляцией из пенополиуретана (ППУ), имеющих внешнюю полиэтиленовую оболочку или стальное защитное покрытие, при этом максимальная температура теплоносителя не превышает 140 °С (допускается кратковременное повышение температуры не более чем до 150 °С), рабочее давление не превышает 1,6 МПа.

В АТР устанавливаются технические требования к системе оперативно-диспетчерского контроля и определяются правила проектирования, монтажа, приемки и эксплуатации трубопроводов с тепловой изоляцией из ППУ в полиэтиленовой оболочке или стальной защитной оболочке. Выполнение этих требований и правил гарантирует реализацию современных надежных и экономически эффективных систем контроля трубопроводов с ППУ-изоляцией, обеспечивающих их безопасное применение.

Альбом предназначен для применения проектными, производственными, строительными, эксплуатирующими и экспертными организациями.

2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В данном альбоме использованы нормативные ссылки на следующие стандарты и нормативно-техническую документацию:

- ▶ ГОСТ 30732–2006. Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой.
- ▶ СП 41–105–2002. Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с промышленной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке.
- ▶ СТО 18929664.41.105–2013. Система оперативно-диспетчерского контроля трубопроводов с тепловой изоляцией из пенополиуре-

тана в полиэтиленовой оболочке или стальном защитном покрытии. Проектирование, монтаж, приемка, эксплуатация.

- ▶ Руководство по применению «Система оперативного контроля «Термолайн», 2007 г., издание третье.

Отдельные положения этих документов в части проектирования системы оперативно-диспетчерского контроля (СОДК) учтены в настоящем альбоме.

В разработке альбома принимали участие: директор ООО «Термолайн» А.В. Аушев, главный инженер ООО «Термолайн», канд. техн. наук С.Н. Синавчиан, ведущий специалист ООО «Термолайн» по проектированию СОДК А.В. Мозгов.

3. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем документе применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 СОДК – система оперативно-диспетчерского контроля.

3.2 ППУ – пенополиуретан.

3.3 ТЗ – техническое задание.

3.4 ЛДП – локальный диспетчерский пульт.

3.5 ОДП – объединенный диспетчерский пульт.

3.6 ЦТП – центральный тепловой пункт.

3.7 Заказчик – теплоснабжающая, теплосетевая, монтажная, ремонтная и другие организации, оформившие заказ у изготовителя, продавца, поставщика товаров и услуг.

3.8 Тепловая сеть – совокупность устройств (включая центральные тепловые пункты, насосные станции), предназначенных для передачи тепловой энергии, теплоносителя от источников тепловой энергии до теплоснабжающих установок.

3.9 Элемент трубопровода – сборочная единица трубопровода горячей воды, предназначенная для выполнения одной из основных

функций трубопровода (например, прямолинейный участок, колено, тройник, конусный переход, фланец и др.).

3.10 Точка контроля (ТК) – предусмотренное проектом и обустроенное место доступа к СОДК.

3.11 Концевая точка контроля – обустроенное место доступа к СОДК через концевой элемент трубопровода с кабелем вывода, место окончания ППУ-изоляции.

3.12 Промежуточная точка контроля – обустроенное место доступа к СОДК через промежуточный элемент трубопровода с кабелем вывода.

3.13 Сигнальный проводник – медная проволока, расположенная внутри ППУ-изоляции трубопровода.

3.14 Основной сигнальный проводник – сигнальный проводник, расположенный справа по направлению подачи теплоносителя к потребителю на всех трубопроводах.

3.15 Транзитный сигнальный проводник – сигнальный проводник, расположенный слева по направлению подачи теплоносителя к потребителю на всех трубопроводах.

3.16 Резервный сигнальный проводник – сигнальный проводник, расположенный в верхней точке трубопровода (на «12 часов»).

3.17 Сигнальная линия – основной или транзитный сигнальный проводник СОДК трубопровода между начальной и конечной точками контроля.

3.18 Сигнальный контур – два сигнальных проводника СОДК трубопровода между начальной и конечной точками контроля, объединенные в общую электрическую цепь.

3.19 Система диспетчеризации – система сбора данных с разноудаленных объектов на единый диспетчерский пульт.

3.20 Контроллер – аппаратное средство, предназначенное для сбора информации, ее первичной обработки и передачи на диспетчерский пульт.

3.21 Сухой контакт – простейший гальванически развязанный элект-

рический способ передачи данных от детектора к контроллеру с использованием группы контактов, имеющих только два состояния: «Замкнуто» и «Разомкнуто».

3.22 Токовый выход – гальванически развязанный электрический способ передачи данных от детектора к контроллеру, основанный на представлении показаний детектора в соответствующих значениях переменного сопротивления, подключаемого к входным линиям контроллера.

3.23 Транзитный кабель – кабель, применяемый для последовательного соединения СОДК между удаленными точками контроля.

3.24 $R_{из}$ – электрическое сопротивление теплоизоляционного слоя ППУ.

3.25 $R_{пр}$ – электрическое сопротивление сигнального контура.

3.26 $R_{зем}$ – сопротивление заземления.

4. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1 Трубопровод с тепловой изоляцией из ППУ в полиэтиленовой оболочке или стальном защитном покрытии (трубопровод в ППУ-изоляции) предназначен для подземной прокладки тепловых сетей (в полиэтиленовой оболочке – бесканальным способом, со стальной защитной оболочкой – в проходных каналах и туннелях) и надземной прокладки тепловых сетей (для труб со стальным защитным покрытием).

4.2 Согласно п. 5.1.9 ГОСТ 30732–2006, для трубопроводов с тепловой изоляцией из ППУ в полиэтиленовой оболочке или стальном защитном покрытии обязательно наличие системы оперативно-дистанционного контроля.

4.3 СОДК является единственно возможным способом определения повреждений ППУ-трубопровода в условиях бесканальной прокладки.

4.4 СОДК заложена в конструкцию трубопровода и предназначена для постоянного контроля состояния теплоизоляционного слоя ППУ, а также локализации участков с повышенной влажностью изоляции.

4.5 СОДК сохраняет свою работоспособность в течение всего срока службы трубопровода. Для обеспечения высокой надежности и тех-

нологичности конструкции системы контроля применяется двухуровневый механизм локализации дефекта трубопровода.

4.6 На первом уровне при использовании детекторов повреждений должен обеспечиваться постоянный контроль сопротивления изоляции участка трубопровода и целостности компонентов СОДК. Применение систем диспетчеризации показаний детекторов исключает передачу ложных данных оператором и гарантирует своевременное оповещение об аварийной ситуации на конкретном участке трубопровода.

4.7 На втором уровне осуществляется локализация дефекта специализированной группой с помощью переносного импульсного рефлектометра (локатора). Работы по локализации дефекта заключаются в определении поврежденного участка трубопровода и поиске на нем точного места увлажнения изоляции или обрыва сигнальной линии.

4.8 При проектировании теплопроводов в изоляции из ППУ необходимо использовать номенклатуру выпускаемых изделий высокой заводской готовности, представленных в каталогах заводов-изготовителей предизолированной продукции.

4.9 Обязательной составной частью проекта теплосети из предизолированных труб является проект СОДК.

4.10 Проект СОДК разрабатывается в соответствии с данным документом (АТР) и на основании ТЗ эксплуатирующей организации и проекта прокладки трубопроводов.

4.11 В ТЗ должны быть обязательно указаны сведения о месте и условиях установки стационарных приборов контроля, количество и тип зарезервированных для проектируемой СОДК входных линий существующих контроллеров систем диспетчеризации и другие специальные требования, регламентирующие полноценную интеграцию стационарных приборов контроля в архитектуру уже существующей системы передачи данных.

4.12 При проектировании систем контроля следует предусматривать возможность присоединения проектируемой системы к действующим системам и к планируемым в будущем.

4.13 СОДК рекомендуется разрабатывать с учетом диспетчеризации проектируемого объекта. Проект системы диспетчеризации необходимо составлять на основании отдельных требований от эксплуатирующей организации и по инструкциям производителей СОДК.

4.14 Разрабатываемый проект системы контроля обязательно должен быть согласован с эксплуатирующей организацией. Без согласования проекта работы по монтажу проводить запрещено.

5. СОСТАВ ПРОЕКТА

5.1 Проект СОДК должен содержать:

- ▶ изображение схемы СОДК;
- ▶ пояснительную записку;
- ▶ таблицу условных обозначений;
- ▶ электрические схемы подключений;
- ▶ спецификацию.

5.2 Схема СОДК должна содержать следующие данные:

- ▶ изображение расположения и соединения сигнальных проводников трубопровода, образующих сигнальный контур;
- ▶ обозначение мест расположения строительных и монтажных конструкций, относящихся к проектируемому трубопроводу (домов, ЦТП, камер и т. п.);
- ▶ точки контроля;
- ▶ характерные точки трубопровода.

5.3 В пояснительную записку должны быть включены описания принятых технических решений по формированию СОДК проектируемого участка с целью организации эксплуатационного контроля.

5.4 В пояснительной записке должен быть обоснован выбор терминалов и детекторов повреждений, обоснованы и определены места расположения точек контроля и их оснащение, а также выполнен расчет расходных материалов.

5.5 Пояснительная записка должна содержать таблицу характерных точек, таблицу точек контроля, таблицу маркировки кабелей.

5.6 В пояснительной записке должны быть описаны принятые решения по диспетчеризации проектируемого трубопровода:

- ▶ типовая схема системы диспетчеризации (**приложение Ж**);
- ▶ перечень оборудования и программного обеспечения для вновь организуемого ЛДП;
- ▶ структурная схема комплектов оборудования в точках контроля (**приложение К**);
- ▶ электрические схемы подключений комплектов оборудования в ТК (**рис. Л.24–Л.27**).

5.7 На электрических схемах подключений (**приложение Л**) должны быть отображены следующие электрические подключения:

- ▶ порядок подключения соединительных кабелей к терминалам (коммутация проводников внутри терминала) (**рис. Л.1–Л.23**);
- ▶ порядок подключения кабелей к сигнальным проводникам трубопровода через элементы трубопровода с кабелем вывода (**рис. Л.28, Л.29**).

5.8 По итогам разработки проекта должна быть составлена спецификация на комплектующие системы контроля и расходные материалы.

6. АЛГОРИТМ СОЗДАНИЯ ПРОЕКТА СОДК

Выбор детекторов повреждений

6.1 Основным условием выбора типа и модификации детектора повреждений является обеспечение постоянного мониторинга показаний СОДК трубопровода. Постоянный мониторинг гарантирован при непрерывном функционировании детекторов повреждений трубопроводов с ППУ-изоляцией и передачи данных на единый диспетчерский пульт посредством применения систем диспетчеризации тепловых сетей.

6.2 Подбор детектора для проектируемого участка трубопровода

осуществляется согласно **приложению В** «Блок-схема», **приложению Г** «Опросный лист» и **приложению Д** «Инструкция по заполнению опросного листа».

6.3 Спецификация применяемого оборудования, используемого в точках контроля совместно с выбранным детектором, указана в структурных схемах (**приложение К**).

6.4 Место установки детектора повреждений определяется заказчиком и указывается им в **приложении Г** «Опросный лист». Выбираемое место для контрольной точки с установкой стационарного детектора должно удовлетворять ряду требований: хорошие условия приема/передачи GSM-сигнала систем диспетчеризации, возможности организации беспрепятственного доступа для сотрудников эксплуатационной организации, наличие электропитания 220 В и т. д.

6.5 Стационарный детектор устанавливается в точке контроля на проектируемом трубопроводе (согласно **п. 6.8**) и может быть частью готового комплекта оборудования (**п. 6.7.1, 6.7.2**) или подключаться к СОДК трубопровода посредством коммутационного терминала ТИП-1 IP67 (**п. 6.7.5**) или ТИП-4 IP67 (**п. 6.7.3**).

6.6 Переносной детектор на теплотрассе не устанавливается и может подключаться к СОДК через любую точку контроля, где установлен коммутационный терминал с выходом на детектор ТИП-1, ТИП-4, ТИП-6 (**п. 6.7.6**). Одним переносным детектором можно контролировать несколько независимых участков теплосетей.

6.7 Основные факторы, определяющие выбор того или иного комплекта оборудования с детектором повреждений в точке контроля (ТК), являются: наличие/отсутствие питания 220 В в точке контроля и функционирование системы диспетчеризации. При выборе оборудования используется следующий алгоритм:

6.7.1 При наличии действующего пульта диспетчера (ПД) и контроллера в выбранной ТК (**п. 6.4**) необходимо предусмотреть установку стационарного детектора повреждений **ДПС-2АМ/220** с подключением его к установленному контроллеру через специальные модули диспетчеризации МД-ТВ (токовый выход) или МД-СК (сухой контакт):

6.7.1.1 В случае если существующий контроллер обладает шестью и более зарезервированными (свободными для подключения нового оборудования) дискретными входными линиями, рекомендуется использовать модуль диспетчеризации МД-СК. В этом случае в проекте необходимо предусмотреть установку комплекта оборудования **ДПС-220/СК**. Структурная схема, габаритный чертеж и электрическая схема подключения комплекта в точке контроля даны в **приложениях К, И, Л** на соответствующих **рис. К.1, И.1, Л.24**;

6.7.1.2 В случае если существующий контроллер обладает двумя и более зарезервированными аналоговыми входными линиями, рекомендуется использовать модуль диспетчеризации МД-ТВ. В этом случае в проекте необходимо предусмотреть установку комплекта оборудования **ДПС-220/ТВ**. Структурная схема, габаритный чертеж и электрическая схема подключения комплекта в точке контроля даны в **приложениях К, И, Л** на соответствующих **рис. К.2, И.2, Л.25**.

6.7.2 При необходимости диспетчеризации объекта через действующий или вновь создаваемый ПД и отсутствии контроллера в выбранной ТК оснащенной электропитанием 220 В, в проекте необходимо предусмотреть установку комплекта оборудования **ДПС-GSM.220/ТВ**. Структурная схема, габаритный чертеж и электрическая схема подключения комплекта в точке контроля приведены в **приложениях К, И, Л** на соответствующих **рис. К.3, И.3, Л.25**.

6.7.3 При необходимости диспетчеризации объекта через действующий или вновь создаваемый ПД и отсутствии контроллера и электропитания 220 В в выбранной ТК в проекте необходимо предусмотреть установку автономного детектора повреждений **ДПС-2АМ/А** в одном из готовых комплектов оборудования (в зависимости от используемого источника автономного питания):

6.7.3.1 Источник питания «Блок батарей». В этом случае в проекте следует предусмотреть установку комплекта оборудования **ДПС-GSM.А/Б** с автономным питанием от батарейной сборки. Структурная схема, габаритный чертеж и электрическая схема подключения комплекта в точке контроля даны в **приложениях К, И, Л** на соответствующих **рис. К.5, И.5, Л.27**;

6.7.3.2 Источник питания «Солнечная батарея». В этом случае в проекте нужно предусмотреть установку комплекта оборудования **ДПС-GSM.А/С** с автономным питанием от солнечной батареи и буферным аккумулятором. Структурная схема, габаритный чертеж и электрическая схема подключения комплекта в точке контроля приведены в **приложениях К, И, Л** на соответствующих **рис. К.4, И.4, Л.26**.

6.7.4 Тип источника автономного питания указывается в опросном листе по выбору детекторов повреждений. Предпочтение при выборе следует отдавать «солнечной батарее», так как данный тип питания детектора обеспечивает максимальную энергонезависимость прибора (без вмешательства службы эксплуатации для замены источника энергии), позволяя ему работать в онлайн-режиме.

6.7.5 В случае, когда организация дистанционного контроля через системы телеметрии на проектируемом трубопроводе не предусматривается (в момент проектирования) и в месте предполагаемой установки детектора существует электропитание 220 В, необходимо применять стационарный детектор повреждений **ДПС-2АМ/220** с возможностью подключения к удаленным контроллерам через специальные модули диспетчеризации МД-ТВ (токовый выход) или МД-СК (сухой контакт):

6.7.5.1 Детектор **ДПС-2АМ/220**, установленный на проектируемом участке трубопровода, контролирует состояние всей СОДК. Для получения данных от этого детектора необходимо обеспечить регулярный (2 раза/мес.) контроль показаний с помощью обслуживающего персонала, посещающего место установки данного детектора. Структурная схема применяемого оборудования приведена в **приложении К, рис. К.6**.

6.7.5.2 В случае возникновения необходимости диспетчеризации объекта с уже установленным детектором **ДПС-2АМ/220** необходимо будет приобрести комплект оборудования **GSM.220/ТВ** и интегрировать (установить) в него используемый детектор согласно схемам, приведенным в **приложениях К, И, Л** на соответствующих **рис. К.3, И.3, Л.25**.

6.7.5.3 Подобная модификация детектора **ДПС-2AM/220** с помощью комплекта оборудования **GSM.220/TB** в комплект оборудования **ДПС-GSM.220/TB** позволит в будущем организовать передачу данных от детектора через отдельный контроллер на центральный диспетчерский пульт. Структурная схема и габаритный чертеж комплекта **GSM.220/TB** в точке контроля приведены в **приложениях К, И** на соответствующих **рис. К.7, И.6**.

6.7.6 В случае, когда организация дистанционного контроля через системы телеметрии на проектируемом трубопроводе не предусматривается и в месте предполагаемой установки детектора отсутствует электропитание 220 В, допускается использование переносного детектора **ДПП-AM** с автономным питанием 9 В. Для получения данных о состоянии СОДК на проектируемом трубопроводе необходимо обеспечить регулярный (2 раза/мес.) обход контрольных точек обслуживающим персоналом и фиксацию данных в ручном режиме с помощью переносного детектора поврежденных. Структурная схема применяемого оборудования приведена в **приложении К, рис. К.8**.

6.8 Количество стационарных детекторов (комплектов оборудования) определяется длиной трубопровода. В случае, когда протяженность проектируемого участка больше максимально контролируемой длины одним детектором (см. характеристики в паспорте детектора), необходимо разбить теплотрассу на несколько участков с независимыми системами контроля.

Число участков N определяется по формуле:

$$N = L_{np} / L_d$$

где L_{np} – длина проектируемой теплотрассы по одному трубопроводу, м;

L_d – максимальный диапазон действия детектора, м.

Полученное значение следует округлять до целого числа в большую сторону.

6.9 При возникновении неопределенности в выборе типа или модификации детекторов поврежденных на проектируемом участке тепло-

сети рекомендуется обратиться за консультацией к специалистам ООО «Термолайн» (подобные консультации предоставляются бесплатно). При возможности необходимо предоставить копию ТЗ и «Опросного листа».

Оснащение Пульта Диспетчера

6.10 Программно-аппаратный комплекс ЛДП состоит из стационарного персонального компьютера, GSM-модемов, SIM-карт и программного обеспечения.

6.11 Определение количества GSM-модемов осуществляется в зависимости от количества GSM-контроллеров, взаимодействующих с ЛДП (от количества функционирующих объектов с диспетчеризацией), а также от способов и частоты передачи данных.

6.12 Рекомендации по определению количества модемов для оснащения пульта диспетчера:

- ▶ один GSM-модем – при использовании до 10 (включительно) GSM-контроллеров;
- ▶ два GSM-модема – при использовании от 10 до 40 (включительно) GSM-контроллеров;
- ▶ три GSM-модема – при использовании более 40 GSM-контроллеров;
- ▶ далее – из расчета не менее трех модемов на каждые 100 GSM-контроллеров).

6.13 В случае, когда требуется установка GSM-модема, в пульте диспетчера необходимо заложить в проект и указать в спецификации GSM-модем RGM-M12 (артикул Д1020).

6.14 Основной задачей программного обеспечения ЛДП является своевременное оповещение персонала эксплуатационной организации об аварийной ситуации на контролируемом участке трубопровода.

6.15 При организации контроля через ОДП нет необходимости в приобретении оборудования указанного в **п. 6.10**.

Построение схемы системы контроля

6.16 В качестве основного сигнального проводника используется проводник, расположенный справа по направлению подачи теплоносителя к потребителю. Направление для всех трубопроводов принимается таким же, как у подающего трубопровода. На схемах СОДК при проектировании основной проводник обозначают пунктирной линией. Второй сигнальный проводник является транзитным, на схемах его обозначают сплошной линией и располагают с левой стороны (рис. 1).

6.17 Все боковые ответвления должны включаться в разрыв основного сигнального проводника (рис. 2).

6.18 Подключение боковых ответвлений к транзитному проводнику, расположенному слева по ходу подачи теплоносителя (по подающему трубопроводу) запрещено (рис. 3).

6.19 В местах окончания ППУ-изоляции сигнальные проводники должны быть закольцованы между собой для образования сигнального контура (рис. 4).

Обозначение на схеме строительных конструкций и элементов трубопровода

6.20 На построенной схеме СОДК необходимо указать тепловые камеры, ЦТП, жилые дома и другие здания, относящиеся к данному проекту.

6.21 Также на схеме СОДК необходимо указать такие элементы трубопровода, как неподвижные опоры, сильфонные и стартовые компенсаторы, запорную арматуру, переходы диаметров трубопровода.

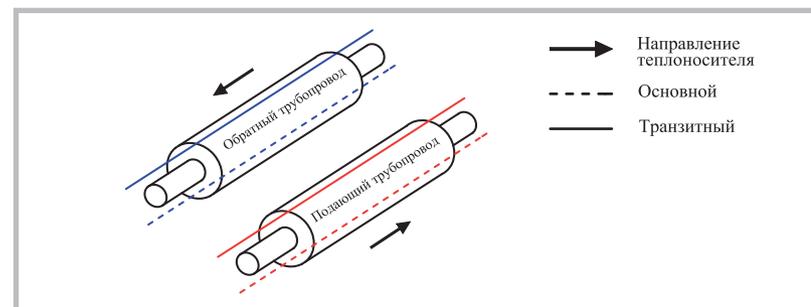


Рисунок 1 – Расположение сигнальных проводников в трубопроводе

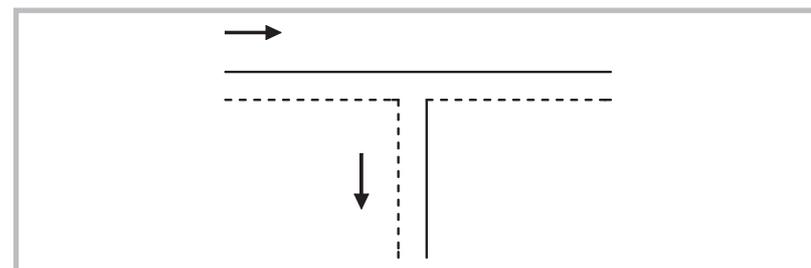


Рисунок 2 – Ответвление через основной проводник

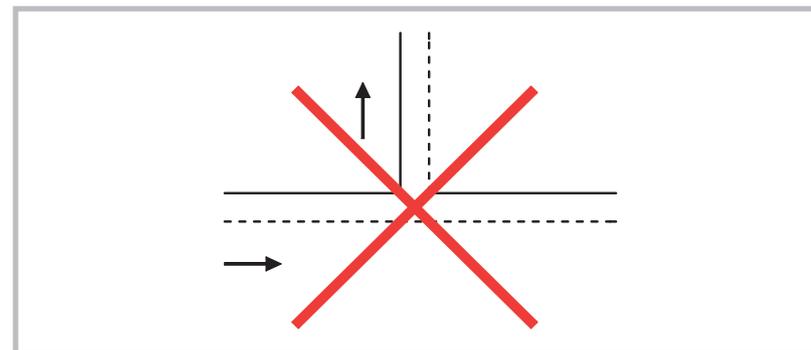


Рисунок 3 – Ответвление через транзитный проводник

Определение мест расположения точек контроля

6.22 На границах проектируемого трубопровода необходимо обустроить концевые точки контроля, где устанавливаются концевые терминалы, один из которых может иметь выход на стационарный детектор.

6.23 Для участка трубопровода длиной более 40 м необходимо обустроить концевые точки контроля с двух сторон участка (рис. 5). В точках контроля для закольцовки сигнальных проводников устанавливаются следующие типы терминалов в зависимости от необходимости подключения детектора:

6.23.1 концевые терминалы ТИП-1 или ТИП-2 для двухтрубной системы;

6.23.2 концевые терминалы ТИП-3 или ТИП-4 для четырехтрубной системы.

6.24 Для участка трубопровода длиной менее 40 м достаточно обустроить только одну концевую точку контроля (рис. 6). В точке контроля для закольцовки сигнальных проводников устанавливаются следующие типы терминалов в зависимости от необходимости подключения детектора:

6.24.1 концевые терминалы ТИП-1 или ТИП-2 для двухтрубной системы;

6.24.2 концевые терминалы ТИП-3 или ТИП-4 для четырехтрубной системы.

Выбор места расположения точки контроля определяется по согласованию с эксплуатирующей организацией.

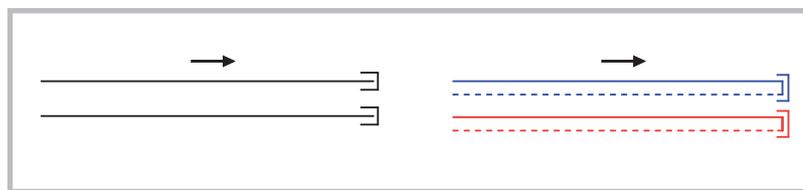


Рисунок 4 – Закольцовка сигнальных проводников

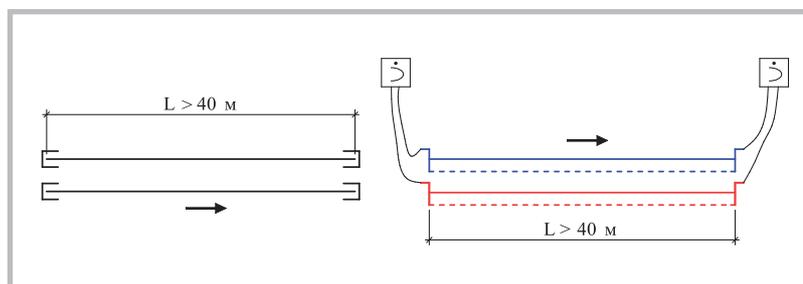


Рисунок 5 – Две точки контроля для трубопровода длиной более 40 м

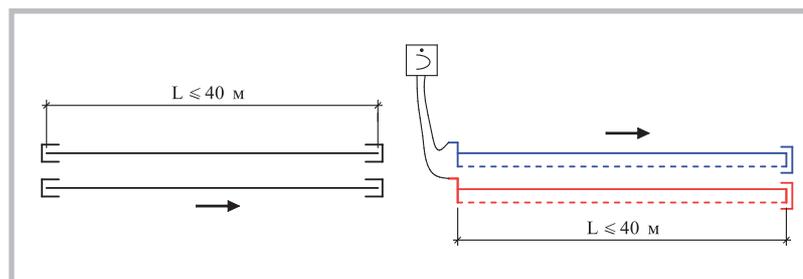


Рисунок 6 – Одна точка контроля для трубопровода длиной менее 40 м

6.25 Для боковых ответвлений трубопровода длиной более 40 метров необходимо обустраивать две точки контроля (рис. 7), вне зависимости от расположения других точек контроля на основном трубопроводе:

6.25.1 в начале ответвления обустраивается промежуточная точка контроля, где устанавливается промежуточный терминал вне зависимости от расположения других точек контроля на основном трубопроводе. В данной точке контроля устанавливается терминал ТИП-5 или ТИП-6 в зависимости от необходимости подключения детектора;

6.25.2 в конце ответвления обустраивается концевая точка контроля, где устанавливается один из концевых терминалов (п. 6.23).

6.26 Правило, указанное в п.6.25, не распространяется на случай, когда боковое ответвление трубопровода происходит в тепловой камере, в которой трубопровод будет проложен без СОДК. В этом случае промежуточная точка контроля не предусматривается, а обустраивается только концевая точка контроля в тепловой камере на ответвлении (рис. 8), где устанавливается проходной терминал (см. далее п. 6.30.2).

6.27 Для боковых ответвлений длиной менее 40 м обязательно обустраивать как минимум одной точки контроля вне зависимости от расположения других точек контроля на основном трубопроводе:

6.27.1 в начале ответвления обустраивается промежуточная точка контроля (рис. 9), где устанавливается промежуточный терминал вне зависимости от расположения других точек контроля на основном трубопроводе. В данной точке контроля устанавливается терминал ТИП-5 или ТИП-6 в зависимости от необходимости подключения детектора;

6.27.2 в конце ответвления обустраивается концевая точка контроля, где устанавливается один из концевых терминалов (п. 6.23);

6.27.3 допускается обустраивать двух точек контроля (п. 6.25) с двух сторон участка для обеспечения возможности более точного определения мест расположения дефектов.

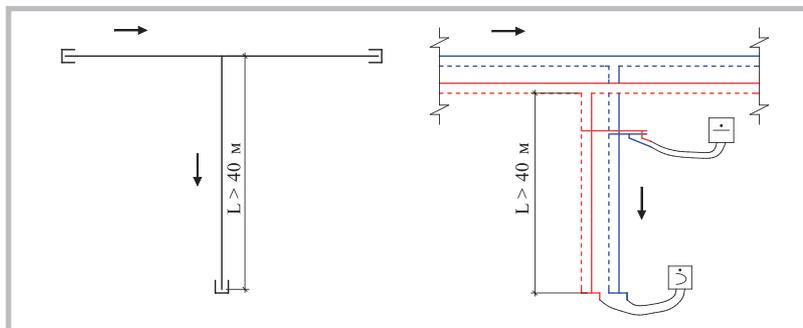


Рисунок 7 – Две точки контроля для боковых ответвлений длиной более 40 м

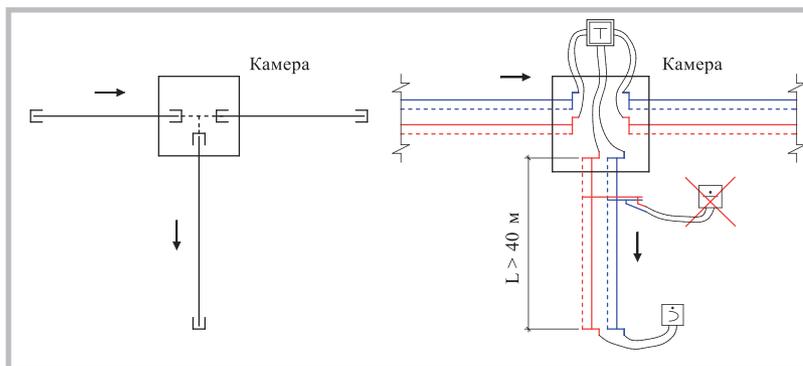


Рисунок 8 – Исключение для боковых ответвлений длиной более 40 м

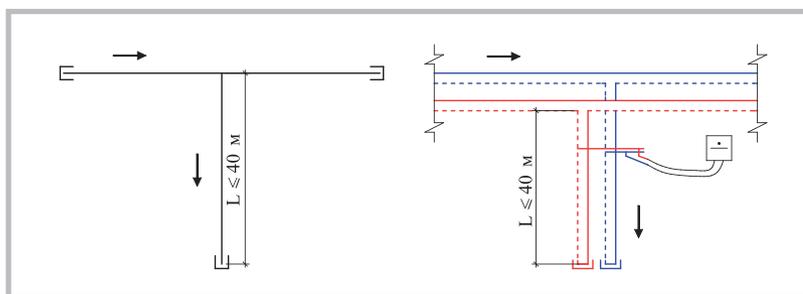


Рисунок 9 – Промежуточная точка контроля для ответвлений длиной менее 40 м

6.28 В тепловых камерах (и других подобных объектах), где проектируемый трубопровод будет проложен без системы контроля (из-за отсутствия предварительно изолированных элементов трубопровода), необходимо устанавливать концевые элементы трубопровода с герметичным кабельным выводом и металлической заглушкой изоляции.

6.29 При последовательном соединении проводников СОДК в местах окончания изоляции (проход трубопроводов через тепловые камеры, подвалы зданий и т. п.) соединения проводников требуется выполнять с помощью кабеля (или комплектов удлинения кабеля) и только через проходные терминалы ТИП-3, ТИП-4, ТИП-7, ТИП-8.

6.30 В тепловых камерах (и других подобных объектах), где проектируемый трубопровод будет проложен без системы контроля и разветвляется на несколько направлений, необходимо предусматривать концевые точки контроля и устанавливать проходной терминал:

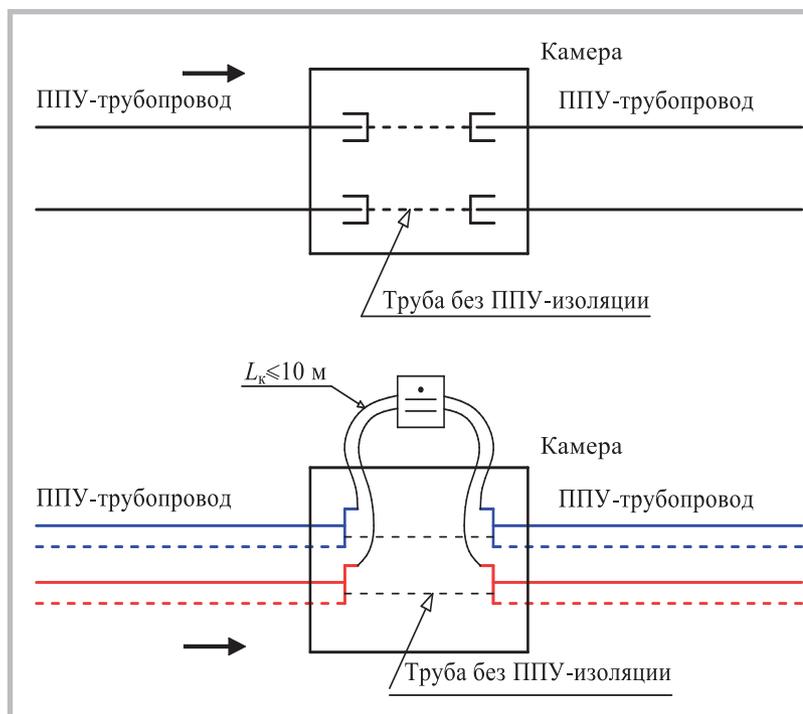


Рисунок 10 – Разветвление СОДК на два направления

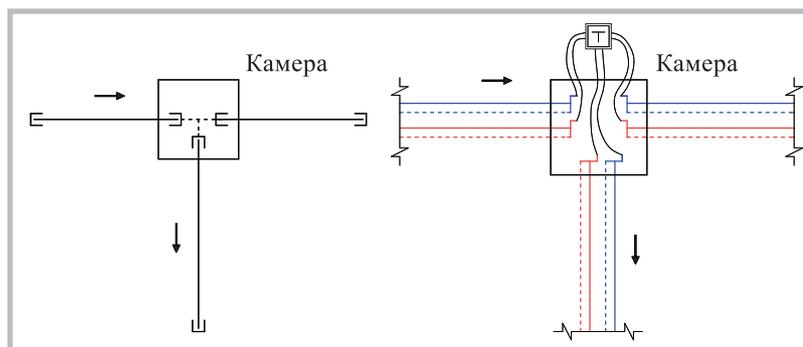


Рисунок 11 – Разветвление СОДК на три направления

6.30.1 При разветвлении СОДК на два направления устанавливается проходной терминал (рис. 10). В данной точке контроля устанавливаются следующие типы терминалов в зависимости от необходимости подключения детектора и количества трубопроводов:

6.30.1.1 Проходной терминал на четыре трубопровода ТИП-3 или ТИП-4 для двухтрубной системы;

6.30.1.2 Проходной терминал на восемь трубопроводов ТИП-7 для четырехтрубной системы.

6.30.2 При разветвлении СОДК на три направления устанавливается проходной терминал на шесть трубопроводов ТИП-8 (рис. 11);

6.30.3 При разветвлении СОДК на четыре направления устанавливается проходной терминал на восемь трубопроводов ТИП-7 (рис. 12).

6.31 На границе сопрягаемых проектов тепловых сетей в местах их соединения, в том числе рассчитанных на перспективу, необходимо предусматривать точки контроля и устанавливать один терминал, допускающий как объединение, так и разъединение СОДК этих участков.

6.32 При сопряжении проектов в тепловой камере, где будущий трубопровод будет проложен без системы контроля, устраивается концевая точка контроля (рис. 13). В данной точке контроля устанавливаются следующие типы терминалов в зависимости от необходимости подключения детектора и количества трубопроводов:

6.32.1 Концевые терминалы ТИП-3 или ТИП-4 для двухтрубной системы.

6.32.2 Концевой терминал ТИП-7 для четырехтрубной системы.

Неиспользуемые кабельные вводы временно герметично заглушаются, до подключения перспективного трубопровода.

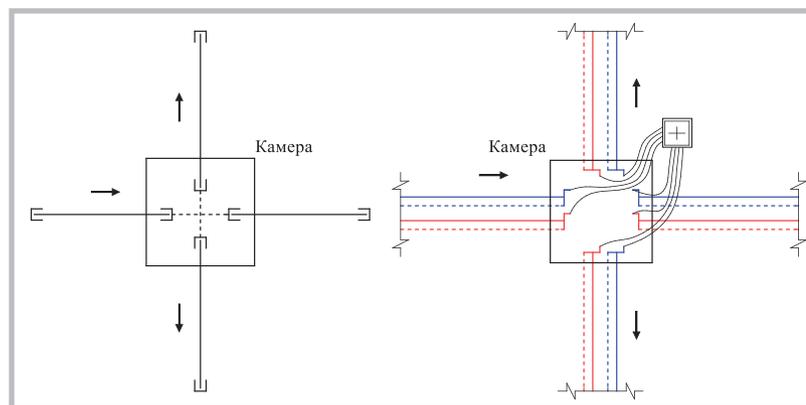


Рисунок 12 – Разветвление СОДК на четыре направления

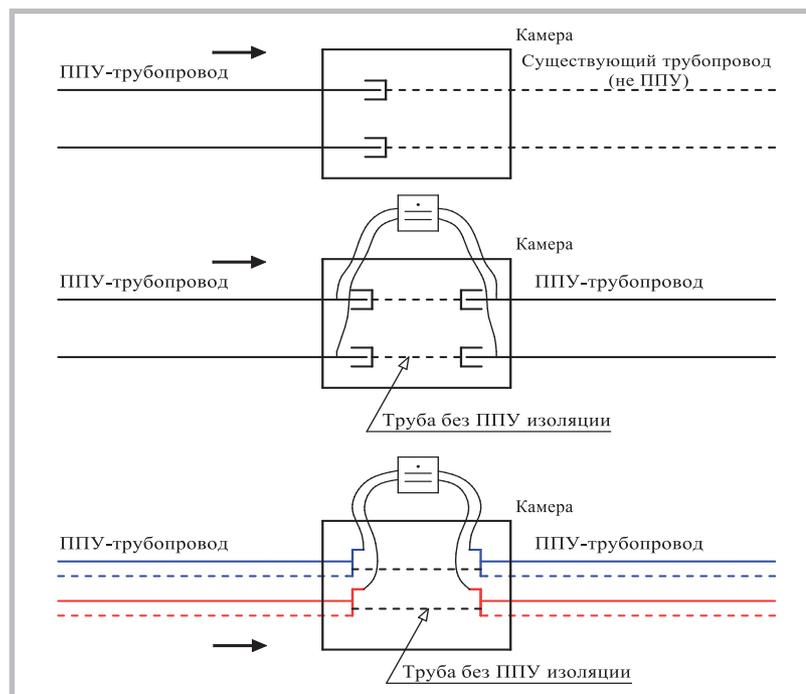


Рисунок 13 – Сопряжение проектов в тепловой камере

6.33 При сопряжении проектов не в тепловой камере (без разрывов ППУ-изоляции и СОДК) обустраивается промежуточная точка контроля (рис. 14). В данной точке устанавливается промежуточный терминал ТИП-5 или ТИП-6 в зависимости от необходимости подключения детектора.

6.34 Через каждые 300 ± 50 м (по длине основного сигнального проводника) от ближайшей точки контроля необходимо предусматривать промежуточные точки контроля. В данной точке контроля устанавливается промежуточный терминал ТИП-5 или ТИП-6 в зависимости от необходимости подключения детектора (рис. 15, 16).

6.35 В точках контроля длина соединительного кабеля от трубопровода до терминала не должна превышать 10 метров (на одной трубе). Желательно длину кабеля делать минимально возможной, т. е. располагать терминал как можно ближе к трубопроводу (рис. 17).

6.36 При необходимости установки в точках контроля кабеля длиной более 10 м следует предусматривать дополнительную точку контроля (рис. 18, 19). В дополнительной точке контроля устанавливается транзитный кабель и проходной терминал ТИП-3 или ТИП-4 в зависимости от необходимости подключения детектора. Проходной терминал следует располагать как можно ближе к трубопроводу.

6.37 Транзитные кабели, соединяющие точки контроля, могут иметь произвольную длину. Суммарная длина сигнального контура с транзитным кабелем не должна превышать диапазон действия детекторов (рис. 20). В данном случае обустраиваются две концевые точки с установкой в них проходных терминалов ТИП-3 или ТИП-4 в зависимости от необходимости подключения детектора и количества трубопроводов.

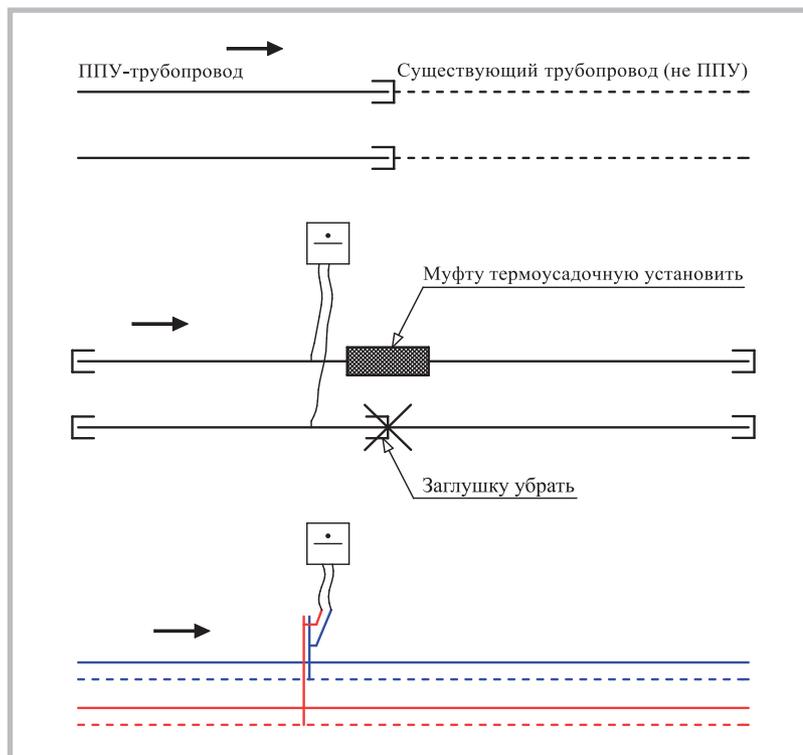


Рисунок 14 – Сопряжение проектов не в тепловой камере

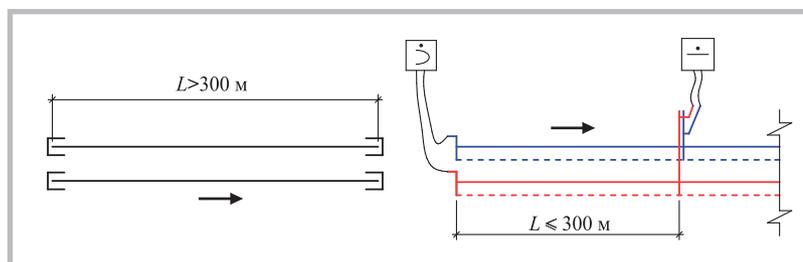


Рисунок 15 – Промежуточная точка контроля через 300 ± 50 м

Обозначение на схеме СОДК характерных точек

6.38 На схему СОДК наносятся характерные точки.

6.39 Для образца заполнения таблицы рассмотрим пример простого участка трубопровода (рис. 21, 22) и заполним таблицу 1 «Характерные точки».

6.40 Характерными точками, которые отмечаются на схеме СОДК, являются:

- ▶ углы поворотов трубопровода;
- ▶ ответвления теплотрассы;
- ▶ неподвижные опоры;
- ▶ запорная арматура;
- ▶ компенсаторы;
- ▶ переходы диаметров;
- ▶ окончания трубопровода;
- ▶ контрольные точки.

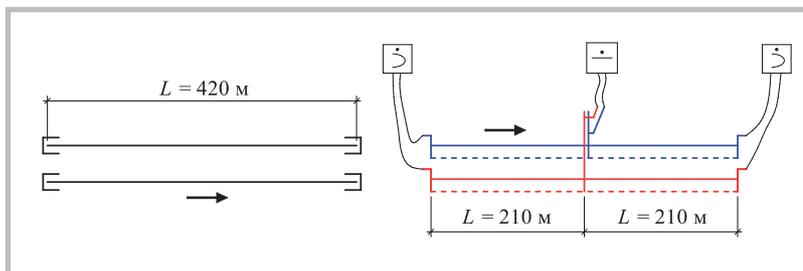


Рисунок 16 – Пример промежуточной точки контроля

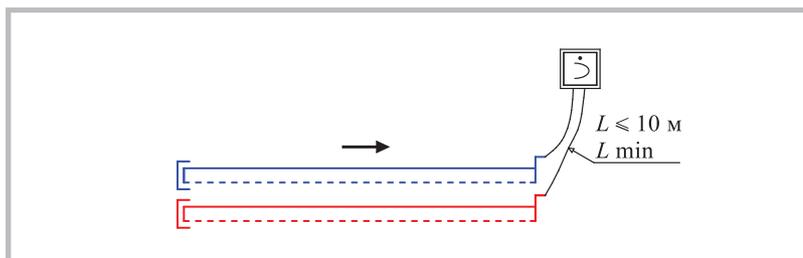


Рисунок 17 – Точка контроля с кабелем длиной менее 10 м

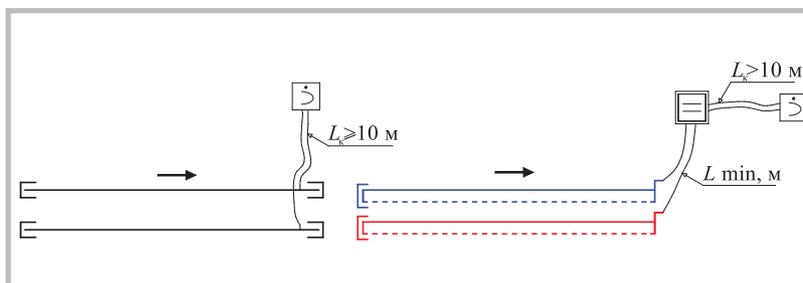


Рисунок 18 – Дополнительная точка контроля для кабеля более 10 м

6.41 Характерные точки – это места на проектируемом трубопроводе, где СОДК наименее надежна по причине сложности производства и монтажа вышеуказанных изделий.

6.42 Нумерацию характерных точек рекомендуется начинать с характерной точки, ближе всего расположенной к источнику теплоносителя. В первую очередь обозначают характерные точки по основному стволу трубопровода, затем – характерные точки в ответвлениях от основного ствола и т. д.

6.43 В столбце 1 последовательно указывают номера характерных точек. Например: 1-2, 2-3 и т. д. (в первую очередь по основному стволу трубопровода, а затем – по ответвлениям). Данные используются из схемы СОДК.

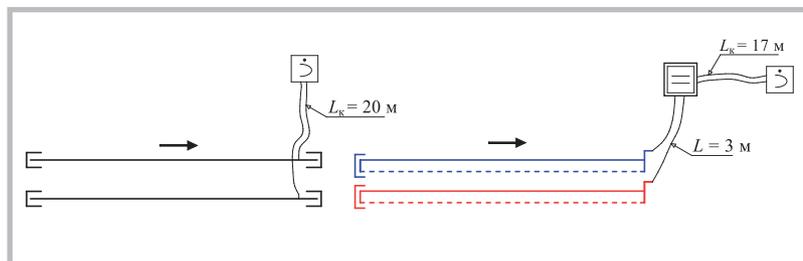


Рисунок 19 – Пример дополнительной точки контроля

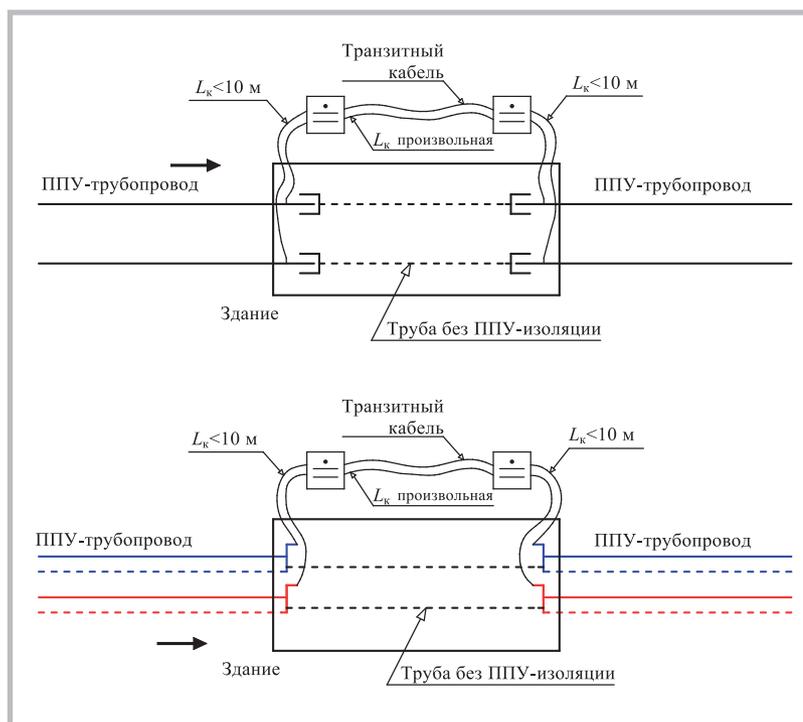


Рисунок 20 – Транзитные кабели произвольной длины между точками

6.44 В столбце 2 указывают диаметр трубопровода в месте, где находится указанная характерная точка. Например: 2х219/315, 530/710 и т.п. Данные переносят из профиля теплотрассы, монтажной схемы трубопровода или схемы стыков.

6.45 В столбце 3 указывается проектная длина участка трубопровода между характерными точками. Данные переносятся с профиля теплотрассы, монтажной схемы трубопровода или схемы стыков.

6.46 Данные в столбец 4 и 5 заносит строительная организация после завершения строительно-монтажных работ по прокладке трубопровода. Данные переносят из исполнительной схемы стыков.

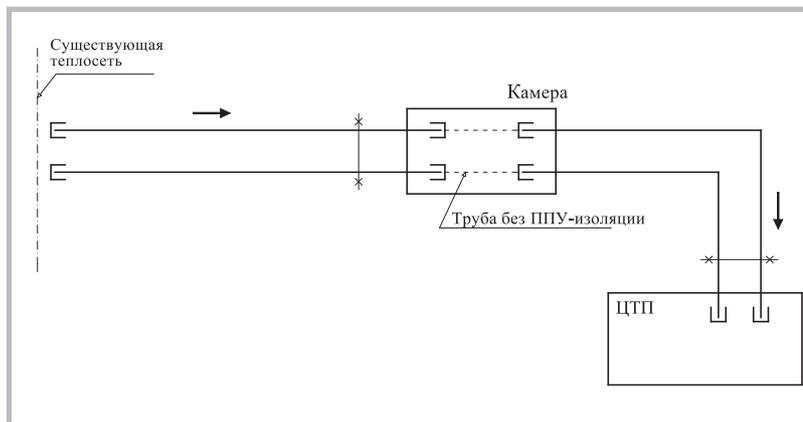


Рисунок 21 – Пример «Схема трубопровода»

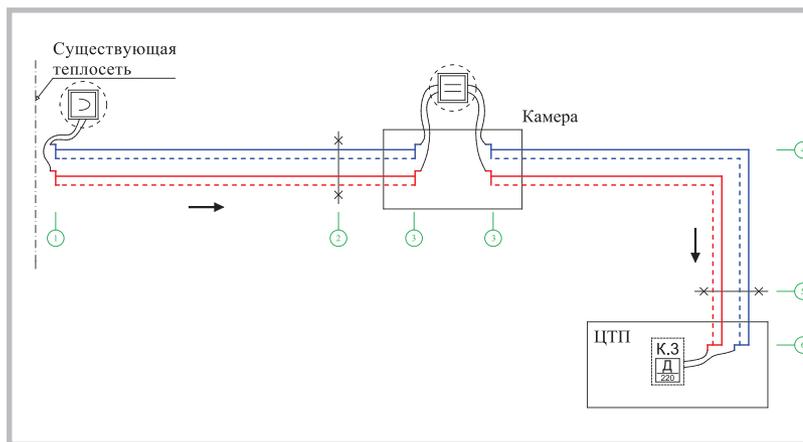


Рисунок 22 – Пример «Схема СОДК»

Таблица 1 – Характерные точки

Номер характерной точки	Диаметр трубопровода, мм	Расчетная длина трубопровода L_p , м	Фактическая длина трубопровода $L_{ф.т}$, м	
			Подающий трубопровод	Обратный трубопровод
1	2	3	4	5
1-2	2x219/315	60		
2-3	2x219/315	2		
3-4	2x219/315	30		
4-5	2x219/315	20		
5-6	2x219/315	2		
Σ 1-6		114		

Заполнение таблицы точек контроля

6.47 Для расчета нормативных значений параметров работоспособности системы контроля заполняют **таблицу 2 «Точки контроля»**.

6.48 В столбце 1 указывают участок СОДК между ближайшими точками контроля.

6.49 Номера точек контроля переносят со схемы СОДК, на которую нанесены номера характерных точек согласно п. 6.40. Номер точки контроля соответствует номеру характерной точки, в которой эта точка контроля расположена. Если прокладывается несколько «ниток» трубопровода, то участки указывают для каждого трубопровода – подающего и обратного, ЦО и ГВС отдельно.

6.50 В столбце 2 указывают назначение трубопровода: Т1, Т2, Т3, Т4. Данные переносят из проекта трубопровода.

6.51 В столбце 3 указывают длину сигнальной линии между точками контроля. Данные по длине переносят из столбца 3 таблицы характерных точек, суммируя длины между характерными точками, входящими в данный участок СОДК и умножив полученное значение на два, так как сигнальный контур – это замкнутые между собой транзитный и основной сигнальный проводник, т. е. это две длины трубопровода.

Пример расчета:

- ▶ $L_{с.к.}(1-3) = 2 \times (L_p(1-2) + L_p(2-3)) = 2 \times (60 + 2) = 2 \times 62 = 124 \text{ м}$
- ▶ $L_{с.к.}(3-7) = 2 \times (L_p(3-4) + L_p(4-5) + L_p(5-6)) = 2 \times (30 + 20 + 2) = 2 \times 52 = 104 \text{ м}$
- ▶ $L_{с.к.}(1-6) = L_p(1-3) + L_p(3-6) = 124 + 104 = 228 \text{ м}$

6.52 В столбце 4 указывают расчетное значение сопротивления изоляции $R_{из}$ на каждом участке СОДК. Расчет проводят согласно п. 8.4 СТО 18929664.41.105–2013, а именно $R_{из} = 300 / L_{сигн.}$. В данном случае $L_{сигн.} = L_{с.к.}$.

Пример расчета:

- ▶ $R_{из}(1-3) = 300 / 124 = 2,41 \text{ МОм}$
- ▶ $R_{из}(3-6) = 300 / 104 = 2,88 \text{ МОм}$
- ▶ $R_{из}(1-6) = 300 / 228 = 1,31 \text{ МОм}$

6.53 В столбце 5 указывают расчетное значение сопротивления проводников (сопротивление сигнального контура) на каждом участке СОДК. Расчет проводят согласно п. 8.4 СТО 18929664.41.105–2013, а именно $R_{пр} = \rho \times L_{сигн.}$. В данном случае $L_{сигн.} = L_{с.к.}$, $\rho = 0,015 \text{ Ом/м}$ – удельное сопротивление медного проводника сечением 1,5 мм².

Пример расчета:

- ▶ $R_{пр}(1-3) = 0,015 \times 124 = 1,86 \text{ Ом}$
- ▶ $R_{пр}(3-6) = 0,015 \times 104 = 1,56 \text{ Ом}$
- ▶ $R_{пр}(1-6) = 0,015 \times 228 = 3,42 \text{ Ом}$

6.54 Данные в столбец 6 заносит строительная организация после завершения строительно-монтажных работ по прокладке трубопровода. Данные переносят из столбцов 4 и 5 таблицы характерных точек, суммируя длины между характерными точками с длиной соединительных кабелей, входящих в данный участок СОДК, и умножив полученное значение на два. Данные по длинам соединительных кабелей, соответствующие точкам контроля, переносят из таблицы соединительных кабелей (таблица 4, столбец 5).

Пример расчета:

$$L_{\phi}(1-3) = 2 \times (L_{\phi,т}(1-2) + L_{\phi,т}(2-3) + L_{каб}(1-3) + L_{каб}(3-1)).$$

6.55 Данные в столбцы 7 и 8 заносит строительная организация после завершения строительных работ по монтажу системы контроля. Данные получают с помощью контрольно-монтажного тестера.

6.56 В последней строке таблицы следует указывать данные по всей СОДК в сборе, от начальной и до конечной точки контроля. Указывают суммарную длину всего сигнального контура проектируемой СОДК, значения сопротивления изоляции $R_{из}$ всего сигнального контура и сопротивление проводников $R_{пр}$ всей системы контроля.

Таблица 2 – Точки контроля

Участок СОДК	Назначение трубопровода	Расчетная длина сигнального контура участка СОДК без кабеля $L_{с,к}$, м	Расчетное значение сопротивления изоляции участка $R_{из}$, МОм	Расчетное значение сопротивления проводников на участке $R_{пр}$, Ом	Фактическая длина сигнального контура с кабелем L_{ϕ} , м	Фактическое значение сопротивления изоляции $R_{из}$, МОм	Фактическое значение сопротивления проводников $R_{пр}$, Ом
1	2	3	4	5	6	7	8
1-3	T1	124	2,41	1,86			
1-3	T2	124	2,41	1,86			
3-6	T1	104	2,88	1,56			
3-6	T2	104	2,88	1,56			
1-6	T1	228	1,31	3,42			
1-6	T2	228	1,31	3,42			

Оснащение точек контроля элементами СОДК

6.57 Следующий этап работ – оснащение каждой выбранной точки контроля элементами СОДК.

6.58 Для удобства работы с многообразием точек контроля рекомендуется оснащение всех точек свести в единую таблицу (**таблица 3 «Оснащение точек контроля»**), на основании которой в дальнейшем заполняется спецификация.

6.59 В столбце 1 указывают номер точки контроля из схемы СОДК.

6.60 В столбце 2 указывают все элементы системы контроля, установленные в конкретной точке контроля.

Таблица 3 – Оснащение точек контроля

Точка контроля	Элемент системы ОДК в точке контроля	Кол-во	Ссылка на пункт инструкции
1	2	3	4
1	Комплект удлинения кабеля КУК-3	2	6.64, 6.65
	Терминал коммутационный ТИП-2 IP67	1	6.23.1
	Ковер КНЗ	1	6.70
3	Комплект удлинения кабеля КУК-3	4	6.64, 6.65
	Терминал коммутационный ТИП-3 IP67	1	6.30.1
6	Ковер КНЗ	1	6.70
	Комплект удлинения кабеля КУК-3	2	6.64, 6.65
	Комплект оборудования ДПС-GSM.220/ТВ	1	6.7.2

6.61 В состав точки контроля входят:

- ▶ элемент трубопровода с кабельным выводом (в спецификации не указывается, так как эти элементы закладываются в проекте трубопровода);
- ▶ кабель соединительный (комплект удлинения кабеля КУК);
- ▶ терминал коммутационный;

- ▶ ковер (по необходимости);
- ▶ детектор или комплект оборудования с детектором (только в одной контрольной точке проекта).
- ▶ дополнительное оборудование для стационарных детекторов (требуется только в одной точке контроля и только для тех проектов, где предусматривается диспетчеризация объекта).

6.62 Выбор элемента трубопровода с кабелем вывода зависит от назначения точки контроля:

- ▶ промежуточный элемент с кабелем вывода (ПЭКВ) устанавливается в промежуточных точках контроля, выбранных согласно пп. **6.25.1, 6.27.1, 6.33, 6.34.**
- ▶ концевой элемент с кабелем вывода (КЭКВ) устанавливается во всех концевых точках контроля, а именно пп. **6.23, 6.24, 6.25.2, 6.27.2, 6.29, 6.30, 6.32.**

6.63 В точках контроля соединительные кабели должны коммутироваться с сигнальными проводниками только через герметичные кабельные выводы концевых и промежуточных элементов трубопровода.

6.64 Выбор типа используемого кабеля зависит от типа точки контроля:

- ▶ в промежуточных точках контроля – пятижильный кабель NYM 5x1,5 (пп. **6.25.1, 6.27.1, 6.33, 6.34**);
- ▶ в концевых точках контроля – трехжильный кабель NYM 3x1,5 (**6.23, 6.24, 6.25.2, 6.27.2, 6.29, 6.30, 6.32**).

6.65 Для наращивания соединительного кабеля до проектной или требуемой длины рекомендуется использовать готовые комплекты удлинения кабеля: для трехжильного кабеля – комплект КУК-3, для пятижильного кабеля – комплект КУК-5, в которых предусмотрено использование наборов термоусаживаемых трубок с внутренним клеевым слоем и медных обжимных гильз.

6.66 Выбор того или иного типа терминала зависит от назначения точки контроля (см. **столбец 2 приложения А**), в которой предусматривается установка данного терминала. Описание точек контроля дано в п. **6.22–6.37**.

6.67 Для защиты элементов СОДК от воздействия пыли и влаги необходимо **применять терминалы только IP65** и выше.

6.68 Допускается применение терминалов с классом защиты от воздействия окружающей среды IP54 только в сухих и отапливаемых помещениях.

6.69 В случае, когда проект СОДК разрабатывается с учетом диспетчеризации объекта, все терминалы на проектируемом трубопроводе необходимо предусматривать с классом защиты не ниже **IP65**.

6.70 Обустройство точек контроля осуществляется в наземных коврах КНЗ или настенных коврах КНС.

6.71 В коврах, где устанавливается автономный комплект оборудования **ДПС-GSM.A/Б** или **ДПС-GSM.A/С**, необходимо предусматривать дополнительное запорное устройство ДЗУ-1. Запорные устройства могут быть как встроенными в конструкцию ковра, так и дополнительно устанавливаемыми.

6.72 Дополнительные запорные устройства обеспечивают повышенную защиту установленного оборудования и организацию двухуровневого доступа, обслуживающего персонала к СОДК в точке контроля. На первом уровне (после открывания ковра) доступ имеется только к коммутационному терминалу. На втором уровне (после открывания дополнительного запорного устройства) доступ уже имеется к автономному комплекту оборудования **ДПС-GSM.A/Б** или **ДПС-GSM.A/С**.

6.73 В концевых точках трубопровода допускается обустройство точек контроля в ЦТП, котельных и других подобных объектах без коверов.

6.74 Конструкция ковра регламентируется ТЗ заказчика.

6.75 Установка коверов в подземном исполнении запрещена.

6.76 Тип и количество дополнительного оборудования, применяемого для систем диспетчеризации, зависит от выбранного комплекта оборудования (**п. 6.7**).

6.77 В случае, когда требуется индивидуальный учет электроэнергии, потребляемой комплектом оборудования в точке контроля (**приложение Д, п. 8.1**) необходимо заложить в проект и указать в спецификации счетчик электроэнергии (артикул Д1021) и выключатель автоматический (артикул Д1022).

Заполнение таблицы соединительных кабелей

6.78 Для определения направления измерений (параметров работоспособности) через кабели в точках контроля необходимо произвести маркировку проводников, в частности, указать обозначение следующей точки контроля. Маркировку можно осуществлять двумя способами:

- ▶ маркировка на коммутационном терминале, напротив измерительных разъемов или кабельных вводов;
- ▶ маркировка соединительных кабелей специальными бирками, поставляемыми в комплекте с терминалами.

6.79 При маркировке на терминале рекомендуется обозначать каждое направление измерений (по каждому измерительному разъему) указывая, напротив разъема, номер объекта (тепловая камера, павильон дом и т. п.), в сторону которого осуществляется измерение по данному разъему.

6.80 При маркировке кабеля с помощью бирок, прикрепляемых к кабелю, рекомендуется осуществлять маркировку согласно **п. 6.81-6.86**. Для удобства эксплуатации рекомендуется маркировку кабелей свести в единую таблицу (**таблица 4 «Соединительные кабели»**).

6.81 В столбце 1 указывают маркировку кабеля.

6.82 В столбце 2 приводят номер точки контроля, в которой данный кабель подключается к системе контроля. Номер точки переносят из схемы СОДК.

6.83 В столбце 3 указывают номер ближайшей точки контроля, в сторону которой направлены сигнальные проводники СОДК через подключаемый кабель. В случае, когда отсутствует ближайшая ТК, рекомендуется указывать номер ближайшей характерной точки. Для промежуточных точек контроля, там, где установлен пятижильный кабель, и сигнальные проводники из одного кабеля расходятся в разные точки контроля, рекомендуется указывать номер ближайшей точки контроля по направлению подачи теплоносителя подающего трубопровода. Номер точки контроля переносят из схемы ОДК.

6.84 В столбце 4 указывают назначение трубопровода: Т1, Т2, Т3, Т4. Данные переносят из проекта трубопровода.

6.85 В столбце 5 указывают длину соединительного кабеля. Данные в столбец 5 заносит строительная организация после завершения строительных работ по монтажу системы контроля.

6.86 В столбце 1 последний символ в обозначении маркировки кабеля указывает строительная организация после заполнения столбца 5, после чего данную маркировку наносят на пластиковые бирки, прикрепляемые к кабелю.

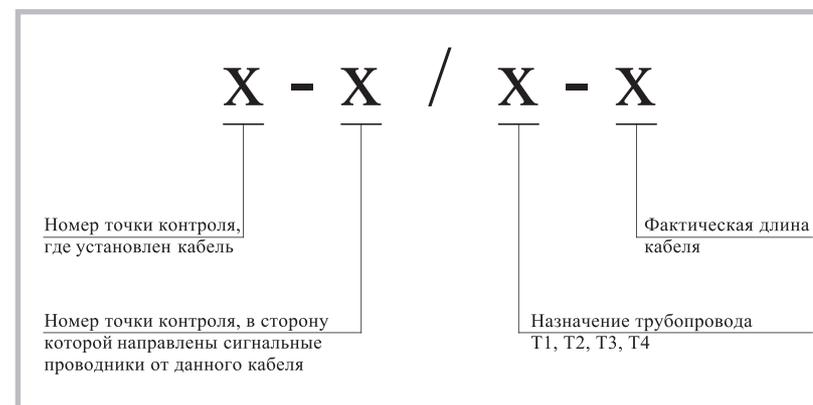


Рисунок 23 – Маркировка кабеля

Таблица 4 – Соединительные кабели

Маркировка кабеля на бирке	Номер точки контроля, где установлен кабель	Номер ближайшей точки контроля на данном трубопроводе	Назначение трубопровода, к которому присоединен кабель	Фактическая длина кабеля $L_{каб}$, м
1	2	3	4	5
1-3/Т1- <u> </u>	1	3	Т1	
1-3/Т2- <u> </u>	1	3	Т2	
3-1/Т1- <u> </u>	3	1	Т1	
3-1/Т2- <u> </u>	3	1	Т2	
3-6/Т1- <u> </u>	3	6	Т1	
3-6/Т2- <u> </u>	3	6	Т2	
6-3/Т1- <u> </u>	6	3	Т1	
6-3/Т2- <u> </u>	6	3	Т2	

Расчет расходных материалов и дополнительного оборудования

6.87 Для фиксации проводников на стыках трубопровода на расстоянии 20 ± 2 мм от поверхности стальной трубы необходимо использовать держатели проводников СКП специальной конструкции (артикул Р1001).

6.88 Для фиксации держателей проводников СКП на стыках трубопровода следует использовать крепежную ленту (артикул Р1005). Запрещается применять изоляционную ленту из полихлорвинила.

6.89 Для соединения сигнальных проводников рекомендуется применять луженые медные втулки (гильзы) (артикул Р1002) с внутренним диаметром 1,6...3,5 мм. Втулки не должны иметь осевого (продольного) разреза.

6.90 Для пайки проводников необходимо использовать только неактивные паяльные пасты/флюсы (артикул Р1007, Р1008) (остатки которых после пайки некоррозионноактивны), припой ПОС-61 (артикул Р1006) и сменные газовые баллоны (артикул Р1004).

6.91 Для монтажа СОДК рекомендуется использовать специальные монтажно-ремонтные комплекты инструментов и расходных материалов МРК-05 (артикул И1001) и МРК-06 (артикул И2001).

6.92 Расчет количества расходных материалов для монтажа СОДК осуществляется на основании норм расхода (таблица 5) и зависит от количества стыковых соединений на проектируемом трубопроводе. Дополнительно рекомендуется закладывать +10 % запас на ремонтные работы. Для газовых баллонов запас +20%. Количество стыков трубопровода указывается в проектной (рабочей) схеме стыков. Рекомендуется в проект заложить ленту сигнальную «Внимание! Теплосеть» (артикул Р3001) длиной в соответствии с проектируемым трубопроводом +10%.

Таблица 5 – Нормы расхода материалов

Материал	Ед. изм.	Расход на один стык трубопровода
Втулка обжимная	шт.	2
Держатель проводников СКП	шт.	4*
Лента крепежная	м	4,2 оборота вокруг мет. трубы (табл. 6)
Припой	г	4
Флюс-гель	мл	2
Сменный газовый баллон	г	7

* Для диаметра трубопровода 710 мм и более – 6 штук.

Таблица 6 – Норма расхода крепежной ленты

Наружный диаметр стальной трубы, мм	32	38	45	57	76	89	108	133	159	219
Расход ленты на один стык, м	0,44	0,53	0,62	0,79	1,05	1,23	1,49	1,84	2,20	3,03
Наружный диаметр стальной трубы, мм	273	325	426	530	630	720	820	920	1020	
Расход ленты на один стык, м	3,77	4,49	5,89	7,32	8,70	9,95	11,33	12,71	14,09	

6.93 Когда на проектируемый объект предполагается устанавливать термоусаживающиеся муфты вместе с комплектом заделки стыка КЗС, в состав которого входят втулки и держатели, в расчете необходимо предусмотреть расход втулок и держателей только на ремонтные работы.

6.94 Для рассматриваемого примера на рис. 21 и 22 количество стыков трубопровода определяется согласно схеме стыков (рис. 24) – итого 28 стыков. Расчет расходных материалов для указанного примера приведен в таблице 7.

6.95 В случае отсутствия у эксплуатирующей организации контрольно-монтажного тестера для определения работоспособности СОДК необходимо указать в спецификации подобный прибор – контрольно-монтажный тестер АМ-2002 (артикул М1003) или FLUKE-1587 (артикул М1001) в количестве 1 шт.

6.96 В случае отсутствия у эксплуатирующей организации импульсного рефлектометра (локатор повреждений) для определения мест повреждения СОДК необходимо указать в спецификации подобный прибор – импульсный рефлектометр Рейс-105М1 (артикул Л1001) или Рейс-205 (артикул Л1002) в количестве 1 шт.

6.97 С целью проверки работоспособности детекторов в период строительства, сдачи и эксплуатации трубопровода необходимо закладывать в спецификацию проекта специальное проверочное устройство детектора ПУ-1 (артикул Д1024) в количестве 1 шт.

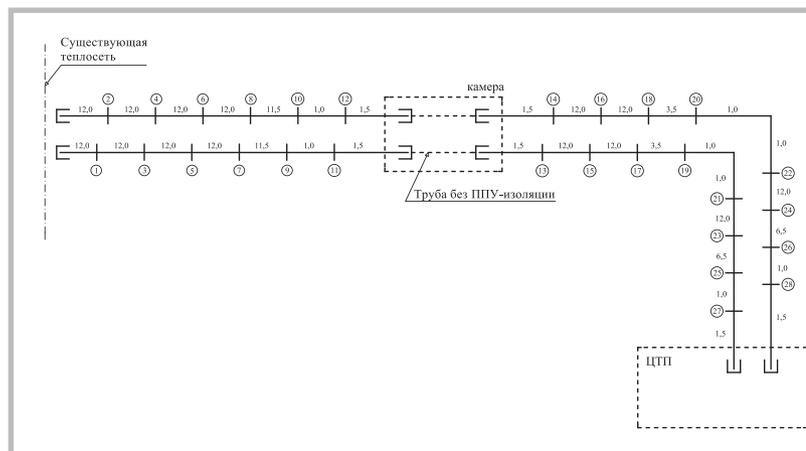


Рисунок 24 – Пример «Схема стыков»

Таблица 7 – Пример расчета расходных материалов

Материал	Норма расхода	Расчет	Фасовка	Заказ для спецификации
Втулка обжимная	2	$(28 \times 2) + 10\% = 56 + 10\% = 62$ шт.	100 шт./уп.	100 шт.
Держатель проводников «СКП»	4	$(28 \times 4) + 10\% = 112 + 10\% = 124$ шт.	поштучно	124 шт.
Лента крепежная	3,03	$(28 \times 3,03) + 10\% = 84,84 + 10\% = 94$ м	50 м/рулон	2 рулона
Припой	4	$(28 \times 4) + 10\% = 112 + 10\% = 124$ г	100 г/катушка	2 катушки
Флюс-гель	2	$(28 \times 2) + 10\% = 56 + 10\% = 62$ мл	20 мл/банка и 500 мл/банка	4 банки по 20 мл
Сменный газовый баллон	7	$(28 \times 7) = 196 + 20\% = 235,2$ г	227 г/баллон	2 баллона
Лента сигнальная		$114 \text{ м} + 10\% = 125,4$ м	250 м/рулон	1 рулон

Составление спецификации

6.98 Составляют таблицу спецификации (таблица 8) на основании оснащения точек контроля (таблица 3), расчета расходных материалов (таблица 5) и выбора оборудования (пп. 6.87 – 6.92, 6.95 – 6.97).

Таблица 8 – Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Поставщик	Артикул товара	Примечание
1	ДПС-GSM.220/ТВ	Комплект оборудования на основе детектора ДПС-2АМ/220 с модулем диспетчеризации МД-ТВ, GSM-контроллером и питанием 220 В	шт.	1	ООО «Термолайн»	Д1015	
2	ТИП-2 IP67	Концевой терминал на два трубопровода без выхода на детектор КТ-13	шт.	1	ООО «Термолайн»	T1006	IP67
3	ТИП-3 IP67	Проходной терминал на четыре трубопровода без выхода на детектор КТ-15	шт.	1	ООО «Термолайн»	T1008	IP67
4	КУК-3	Комплект удлинения трехжильного кабеля	шт.	8	ООО «Термолайн»	P1009	
5	КНЗ	Ковер наземный	шт.	2	ООО «Термолайн»	K1001	
6	АМ-2002	Контрольно-монтажный тестер	шт.	1	ООО «Термолайн»	M1003	
7	Рейс-105М1	Импульсный рефлектометр	шт.	1	ООО «Термолайн»	L1002	
8	ПУ-1	Проверочное устройство детекторов	шт.	1	ООО «Термолайн»	Д1024	
9	МРК-05	Монтажно-ремонтный комплект для монтажа СОДК	шт.	1	ООО «Термолайн»	И1001	
10	МРК-06	Монтажно-ремонтный комплект для монтажа стыков трубопровода	шт.	1	ООО «Термолайн»	И2001	
11	В1	Втулки обжимные	шт.	100	ООО «Термолайн»	P1002	Упаковка 100 шт.
12	СКП	Держатель проводников	шт.	124	ООО «Термолайн»	P1001	
13	ЛК-50	Лента крепежная	рулон	2	ООО «Термолайн»	P1005	Рулон 50 м
14	ПОС-61	Припой	катушка	2	ООО «Термолайн»	P1006	Катушка 100 г
15	ТТ-20	Флюс-гель	банка	4	ООО «Термолайн»	P1007	Банка 20 мл
16	ГБ-227	Сменный газовый баллон	баллон	2	ООО «Термолайн»	P1004	Баллон 227 г
17		Лента сигнальная «Внимание! Теплосеть»	рулон	1	ООО «Термолайн»	P3001	Рулон 250 м

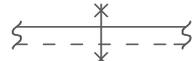
Приложения

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Назначение точек контроля и типы терминалов

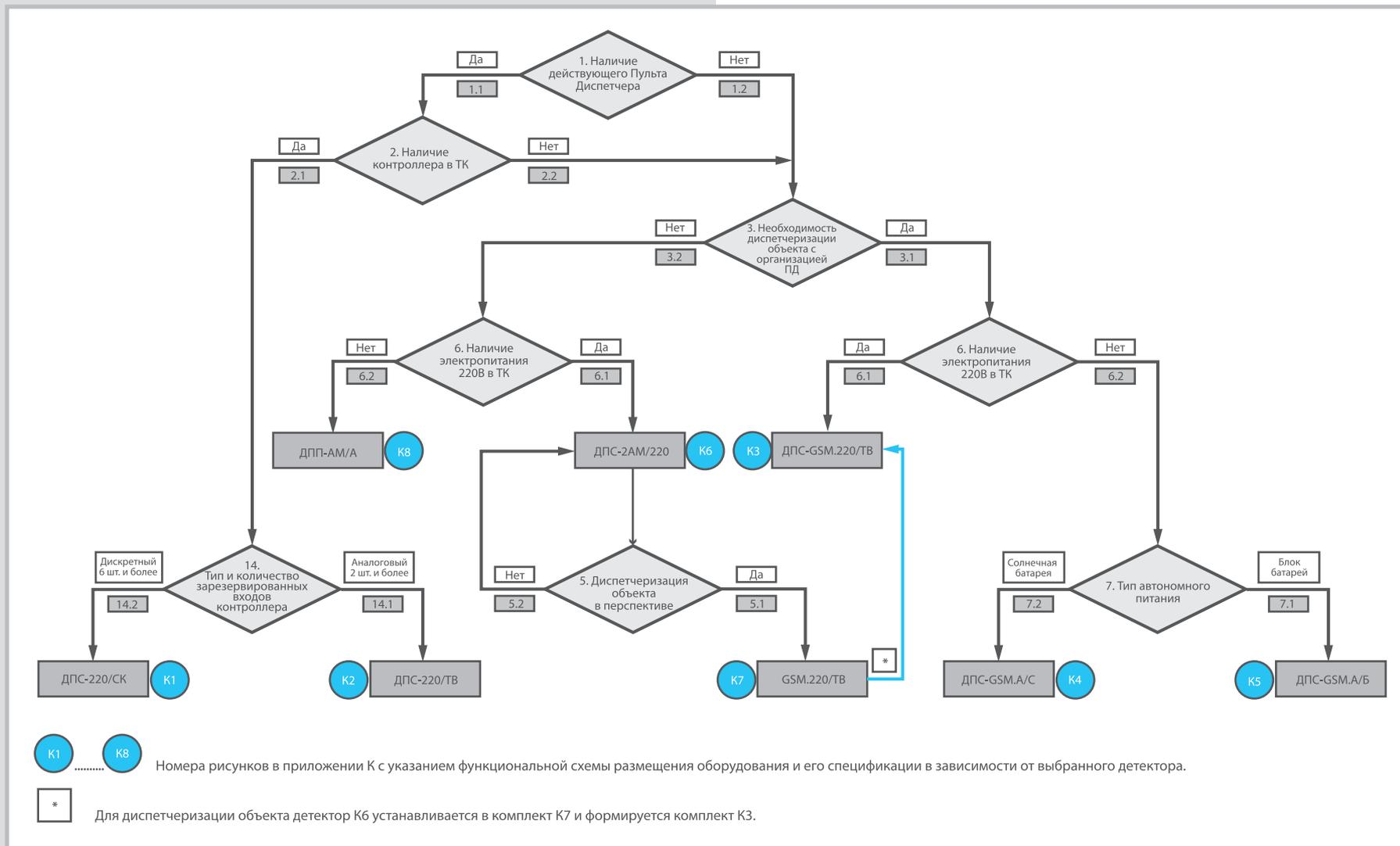
Тип терминала	Назначение точки контроля	Схема коммутации проводников в терминале	Условное обозначение терминала на схеме СОДК		Номер рисунка в приложении Л "Электрические схемы"	Название терминала	Модель терминала
			IP54	IP67			
1	2	3	4	5	6	7	8
ТИП-1	Закольцовка двухтрубной СОДК	1.1			Л.1	Концевой терминал на два трубопровода с выходом на детектор	КТ-11
		1.2			Л.2		
	Подключение стационарного двухканального детектора	1.3			Л.3		
		1.4			Л.4		
ТИП-2	Закольцовка двухтрубной СОДК	2.1			Л.5	Концевой терминал на два трубопровода без выхода на детектор	КТ-13
ТИП-3	Закольцовка четырехтрубной СОДК	3.1			Л.6	Концевой терминал на четыре трубопровода без выхода на детектор	КТ-15
	Закольцовка двух двухтрубных СОДК	3.2			Л.7		
	Объединение двух двухтрубных СОДК	3.3			Л.8	Проходной терминал на четыре трубопровода без выхода на детектор	
	Нарращивание транзитного кабеля к двухтрубной СОДК						
ТИП-4	Закольцовка четырехтрубной СОДК	4.1			Л.9	Концевой терминал на четыре трубопровода с выходом на детектор	КТ-15/Ш
		4.2			Л.10		
	Закольцовка двух двухтрубных СОДК	4.3			Л.11		
		4.4			Л.12		
	Объединение двух двухтрубных СОДК	4.5			Л.13	Проходной терминал на четыре трубопровода с выходом на детектор	
	Нарращивание транзитного кабеля к двухтрубной СОДК						
	Объединение двух двухтрубных СОДК						
ТИП-5	Соединение двухтрубной СОДК в промежуточной точке	5.1			Л.15	Промежуточный терминал на два трубопровода без выхода на детектор	КТ-12
	Разединение двухтрубной СОДК в промежуточной точке		5.2				

Тип терминала	Назначение точки контроля	Схема коммутации проводников в терминале	Условное обозначение терминала на схеме СОДК		Номер рисунка в приложении Л "Электрические схемы"	Название терминала	Модель терминала
			IP54	IP67			
1	2	3	4	5	6	7	8
ТИП-6	Соединение двухтрубной СОДК в промежуточной точке	6.1			Л.17	Промежуточный терминал на два трубопровода с выходом на детектор	КТ-12/Ш
		6.2			Л.18		
	Разединение двухтрубной СОДК в промежуточной точке	6.3			Л.19		
		6.4			Л.20		
ТИП-7	Объединение двух четырехтрубных СОДК	7.1			Л.21	Проходной терминал на восемь трубопроводов без выхода на детектор	КТ-14
	Нарращивание транзитного кабеля к четырехтрубной СОДК				Л.22		
	Объединение четырех двухтрубных СОДК		7.2				
ТИП-8	Объединение трех двухтрубных СОДК	8.1			Л.23	Проходной терминал на шесть трубопроводов без выхода на детектор	КТ-16

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Условные обозначения элементов СОДК

Элемент системы ОДК	Условное обозначение	Элемент системы ОДК	Условное обозначение
Детектор переносной ДПП-АМ/А		Переход диаметра	
Детектор стационарный ДПС-2АМ/220		Неподвижная опора	
Детектор стационарный ДПС-2АМ/А		Запорная арматура	
Комплект оборудования ДПС-220/ТВ		Компенсатор	
Комплект оборудования ДПС-220/СК		Спускник	
Комплект оборудования ДПС-GSM.220/ТВ		Соединительный кабель	
Комплект оборудования ДПС-GSM.A/C		Основной сигнальный проводник	
Комплект оборудования ДПС-GSM.A/Б		Транзитный сигнальный проводник	
Коммутационный терминал IP67		Промежуточный элемент трубопровода с кабелем вывода	
Коммутационный терминал IP54		Промежуточный элемент трубопровода с кабелем вывода и металлической заглушкой изоляции	
Ковер настенный		Концевой элемент трубопровода с кабелем вывода через металлическую заглушку изоляции	
Ковер наземный		Концевой элемент трубопровода с кабелем вывода через полиэтиленовую оболочку	
Характерная точка		Концевой элемент трубопровода без кабеля вывода	

ПРИЛОЖЕНИЕ В. Блок-схема подбора оборудования с детектором повреждений



Приложение В. Блок-схема подбора оборудования с детектором повреждений

ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Опросный лист для разработки проекта

Опросный лист

на подбор комплекта оборудования с детектором повреждений
для организации контроля на проектируемом трубопроводе с СОДК

Проект № _____

Закзчик _____

Эксплуатирующая организация _____

Ответственное лицо, заполнившее опросный лист _____

Контакты ответственного лица _____ / _____

(телефон)

(e-mail)

Организация дистанционного контроля

1	Наличие действующего пульта диспетчера (ПД)	1.1		Да
		1.2		Нет
2	Наличие контроллера в проектируемой точке контроля (ТК)	2.1		Да
		2.2		Нет
3	Необходимость диспетчеризации объекта с организацией ПД	3.1		Да
		3.2		Нет
4	Тип организуемого ПД	4.1		ЛДП
		4.2		ОДП
5	Диспетчеризация объекта в перспективе	5.1		Да
		5.2		Нет

Технические данные

6	Наличие электропитания 220 В в ТК	6.1		Да
		6.2		Нет
7	Тип автономного питания	7.1		Блок батарей
		7.2		Солнечная батарея

8	Индивидуальный учет электроэнергии, потребляемой детектором и контроллером в ТК	8.1	<input type="checkbox"/>	Да
		8.2	<input type="checkbox"/>	Нет
9	Уровень GSM-сигнала в ТК	9.1	<input type="checkbox"/>	МТС
		9.2	<input type="checkbox"/>	_____ другой оператор

Место установки оборудования

10	Адрес здания ПД	<input type="text"/>
11	Адрес ТК с проектируемым детектором	<input type="text"/>
12	Место установки детектора в ТК	<input type="text"/>

Описание существующего контроллера в ТК

13	Модель существующего контроллера в ТК	<input type="text"/>		
14	Количество дискретных и аналоговых входных линий на существующем контроллере, зарезервированных для детектора	14.1	<input type="checkbox"/>	Аналоговые
		14.2	<input type="checkbox"/>	Дискретные

ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Инструкция по заполнению опросного листа

Большое количество средств автоматизации и диспетчеризации оборудования тепловых сетей позволяет реализовать любые требования эксплуатирующих организаций, однако их внедрение находится на различных уровнях. Ассортимент программных и аппаратных средств, производимых и поставляемых ООО «Термолайн», позволяет осуществить диспетчеризацию показаний детекторов состояния ППУ-изоляции трубопроводов от внедрения в архитектуру уже существующей системы телеметрии (в качестве первичного источника информации) и до полной ее реализации (включая создание пульта диспетчера).

Опросный лист предназначен для сбора информации о текущем уровне организации передачи данных на трубопроводах эксплуатирующей организации с целью формирования соответствующего перечня оборудования, указываемого в спецификации проекта СОДК.

Опросный лист заполняет ответственное лицо от заказчика проектируемого трубопровода и/или сотрудник службы эксплуатации тепловых сетей, на чей баланс будет передана теплотрасса.

В случае отсутствия заполненного опросного листа или необходимой информации в ТЗ на проектирование трубопровода необходима передача опросного листа ответственному лицу от заказчика для его заполнения.

Пункт 1

Указывается информация о наличии функционирующего пульта диспетчера (ПД), на который осуществляется передача данных от оборудования, находящегося на балансе организации, осуществляющей эксплуатацию трубопроводов.

ПД – это специально оборудованное помещение с круглосуточно присутствующим персоналом. ПД оснащен оборудованием (один или несколько персональных компьютеров), предназначенным для получения, хранения и анализа данных, получаемых от различных

источников информации. ПД также может иметь функцию дистанционного управления удаленным оборудованием.

В данном пункте должен быть учтен существующий ПД, который может контролировать не только трубопроводы с ППУ-изоляцией, но и другие параметры тепловых сетей (давление, расход, температуру и т. п.).

Интеграция данных детекторов состояния трубопроводов с ППУ-изоляцией в функционирующие системы передачи данных является наиболее эффективным и экономически выгодным способом. Монтаж и программирование на уровне ПД передающих контроллеров рекомендуется проводить силами организации, поддерживающей работу ПД.

Отмечаем п. 1.1 «Да» – пульт диспетчера уже функционирует на момент проектирования.

Отмечаем п. 1.2 «Нет» – пульт диспетчера на момент проектирования не функционирует.

Пункт 2

Указывается наличие контроллера в проектируемой точке контроля (ТК), где предполагается установить детектор повреждений. Контроллер мог быть установлен ранее для передачи данных на действующий ПД (например, для передачи информации о расходе, давлении и температуре теплоносителя).

Отмечаем п. 2.1 «Да» – контроллер в ТК существует (далее необходимо заполнить пункты 13 и 14).

Отмечаем п. 2.2 «Нет» – контроллер в ТК отсутствует (пункты 13 и 14 не заполняются).

Пункт 3

В случае отсутствия ПД указывают необходимость его организации. Со вновь организуемого ПД будет осуществляться контроль состояния трубопроводов в ППУ-изоляции.

Отмечаем п. 3.1 «Да» – необходима организация ПД. Контроль за состоянием всех трубопроводов, оснащенных СОДК, будет осуществляться удаленно с созданного ПД.

Отмечаем п. 3.2 «Нет» – организация ПД не требуется. Контроль состояния проектируемого трубопровода будет осуществляться традиционным способом – обход каждого удаленного участка трубопровода 2 раза в месяц (пп. 4, 7, 9, 10, 13, 14 заполнять не требуется).

Преимущества организации ПД:

1. Наличие ПД позволит эксплуатационной службе осуществлять постоянный контроль состояния ППУ-трубопроводов, оснащенных СОДК.

2. Функционирующий ПД позволит эксплуатационной службе оперативно получать данные о намокании изоляции ППУ-трубопроводов, работоспособности СОДК.

3. В случае организации ПД контроль за всеми трубопроводами в ППУ-изоляции с СОДК будет осуществляться автоматически и из единой точки, что, в свою очередь, обеспечит экономическую целесообразность диспетчеризации, связанную с отсутствием необходимости оплаты труда сотрудников службы эксплуатации (обходчиков). Эксплуатационной службе нет необходимости организовывать периодический (минимум 2 раза в месяц) обход трубопроводов сотрудниками собственной организации (или оплачивать работу сторонней организации) для получения информации о состоянии каждого участка трубопровода.

4. Организация удаленного контроля с помощью ПД позволит избежать ситуаций, когда искажается информация о реальном состоянии ППУ-трубопроводов, например:

4.1 Сотрудники службы эксплуатации или сторонняя организация (работающая по договору), ответственные за съем показаний «по месту» способом обхода, реально не посещают контролируемые объекты, а сами при этом фиксируют «нормальное» состояние трубопровода, так как знают, что их никто не контролирует на данном этапе.

4.2 Сотрудник службы эксплуатации, ответственный за съем показаний «по месту», умышленно, по каким-либо причинам, пытается скрыть или исказить реальное состояние трубопровода – напри-

мер, этим же сотрудником был принят в эксплуатацию трубопровод в ненадлежащем качестве или с неисправной СОДК. Таким образом, при организации удаленного контроля можно исключить коррупционную составляющую, имеющую место при приемке трубопроводов в эксплуатацию. Подобный подход также позволит обеспечить более высокое качество сдаваемых трубопроводов, так как принимает его в эксплуатацию один сотрудник, а через ПД контролирует другой.

5. Наличие ПД позволит проводить анализ и хранение в электронном виде информации, получаемой от детекторов с контролируемых участков трубопровода.

Пункт 4

Указывается тип ПД, функционирующий или предполагаемый к организации.

Отмечаем п. 4.1 «ЛДП» – используется собственный локальный ПД (ЛПД). Функционирует на уровне эксплуатирующей организации.

Отмечаем п. 4.2 «ОДП» – Используется функционал объединенного ОДП. На ОДП стекаются данные с объектов, установленных на территории РФ, РБ и Казахстана. Уведомление эксплуатирующей организации об аварийной ситуации на ее трубопроводе происходит согласное ранее утвержденным способом.

Особенности организации ЛДП:

Организация собственного ЛДП рекомендуется в случае большого количества участков тепловых сетей в ППУ-изоляции, оснащенных системой контроля, имеющих на балансе или предполагаемых к строительству в ближайшем будущем. (Желательно предварительное ознакомление с возможностями систем диспетчеризации посредством тестового применения сервисов ОДП.)

При организации ЛДП на уровне эксплуатирующей организации необходимо выделить помещение, оборудовать его персональным компьютером со специальным программным обеспечением, обеспе-

чить круглосуточное пребывание оператора. Кроме того, необходимо иметь в своем штате (либо по договору подряда) высококвалифицированных лиц, способных к выполнению задач, связанных с установкой и конфигурированием удаленных контроллеров и ПО ЛДП, контролировать счета абонентов GSM-оператора, SIM-карты которых установлены в удаленных контроллерах и в модемах ЛДП, и т. д.

Типовая схема диспетчеризации через ЛДП отображена в **приложении Ж, рис. Ж.1**.

Особенности использования ОДП:

Использование функционала ОДП рекомендуется в случае:

- ▶ малого количества имеющихся на балансе тепловых сетей в ППУ-изоляции, оснащенных системой контроля;
- ▶ при невозможности (отсутствие должного финансирования, отсутствие квалифицированного персонала) или нежелании организовывать ЛДП;
- ▶ в качестве тестового варианта для определения необходимости создания собственного ЛДП.

ОДП организован и поддерживается сотрудниками ООО «Термолайн» г. Москва. В ОДП происходит прием показаний обслуживаемых детекторов по GSM-каналу, их обработка и хранение. Данные о состоянии участков контролируемых трубопроводов в автоматическом режиме попадают в Единую базу данных ОДП.

Доступ к информации о состоянии участков трубопроводов сотрудники службы эксплуатации получают через специальный сервис на сайте ООО «Термолайн» (система-одк.рф) после регистрации в личном кабинете пользователя или в виде отчетов на электронную почту.

В случае аварийного состояния трубопровода возможно получение сигнала на мобильный телефон ответственного лица (ОЛ) службы эксплуатации (способ оповещения и номер телефона указываются при регистрации или в дальнейшем при посещении личного кабинета), а также в обязательном порядке информация об аварии поступает в личный кабинет пользователя на сайте система-одк.рф. Также предусмотрен плановый опрос состояния трубопроводов по графику, утвержденному службой эксплуатации (настраивается и фиксируется в личном кабинете).

При использовании сервиса ОДП нет необходимости иметь в штате сотрудников, работающих на ЛДП, а также нет необходимости иметь высококвалифицированных сотрудников отдела КИПиА для настройки и программирования оборудования в ЛДП и контроллеров в ТК.

Таким образом, организация удаленного контроля с помощью ОДП позволяет клиенту не заниматься приобретением, поддержкой и обслуживанием собственной инфраструктуры по эксплуатации ППУ-трубопроводов, что, в конечном счете, уменьшает общие затраты.

В дальнейшем возможен дистанционный перевод данных с ОДП на вновь создаваемый ЛДП (например, в случае появления необходимого финансирования или когда количество контролируемых трубопроводов станет достаточным для организации собственного ЛДП).

Типовая схема диспетчеризации через ЛДП отображена в **приложении Ж, рис. Ж.1**.

ОДП	ЛДП
Техническое оснащение ПД	
1. Персональный компьютер 2. Регистрация на сайте система-одк.рф	1. Персональный компьютер 2. Программное обеспечение (ПО) 3. GSM-модемы: 1–3 шт.
Наличие сотрудников/специалистов для эксплуатации	
Требуется только одно ответственное лицо со стороны службы эксплуатации для проверки состояния контролируемых трубопроводов через личный кабинет на сайте ООО «Термолайн», получения аварийных сигналов на сотовый телефон и взаимодействия с сотрудниками ОДП. Все остальные работы выполняются удаленно специалистами ООО «Термолайн», г. Москва	1. Собственная служба эксплуатации – минимум один сотрудник на ПД. 2. Нужны высококвалифицированные специалисты для выполнения следующих задач: <ul style="list-style-type: none"> • установка и настройка контроллеров в ТК с подключенными детекторами; • установка и настройка ПО в ПД; • гарантийная и послегарантийная поддержка установленного оборудования и ПО. 3. Необходимо постоянно контролировать и осуществлять пополнение счетов абонентов GSM-оператора, SIM-карты которых установлены как в удаленных контроллерах, так и в модемах ЛДП.
Требования к ТК, где устанавливается детектор и контроллер	
1. Удовлетворительный уровень GSM-сигнала 2. Бесперебойное питание оборудования (220 В) 3. Сохранность устанавливаемого оборудования	

Пункт 5

Указывается необходимость диспетчеризации объекта в обозримом будущем. Данный вопрос может решаться не в рамках создаваемого проекта, а позже, когда подобная необходимость возникнет.

Отмечаем п. 5.1 «Да» – объект в перспективе необходимо будет перевести на диспетчерский контроль.

Отмечаем п. 5.2 «Нет» – объект в перспективе не будет переводиться на диспетчерский контроль.

Пункт 6

Указывается наличие электропитания 220 В в ТК, где предполагается установка детектора повреждений.

Отмечаем п. 6.1 «Да» – электропитание 220 В, 50 Гц в ТК существует.

Отмечаем п. 6.2 «Нет» – электропитание 220 В, 50 Гц в ТК отсутствует.

В случае отсутствия возможности в предварительно выбранной ТК подключения детектора и контроллера к электропитанию 220 В, 50 Гц необходимо предусмотреть подводку электропитания в эту точку либо изыскать возможность установки ТК на другой точке участка теплотрассы, где есть возможность обеспечения стационарного детектора и контроллера электропитанием 220 В, 50 Гц.

Пункт 7

Вариант автономной работы оборудования (п. б) является экономически нецелесообразным и должен рассматриваться только в том случае, если все возможные способы обеспечения постоянным электропитанием 220 В, 50 Гц уже рассмотрены и нереализуемы.

Указывается тип автономного питания оборудования, размещаемого в точке контроля и необходимого для диспетчеризации объекта.

Заполняется только после рассмотрения всех вариантов и невозможности обеспечения электропитанием 220 В, 50 Гц стационарного детектора и контроллера в ТК. Заполняется только в случае, если выбран п. б.2, т. е. когда на проектируемом трубопроводе возможна организация постоянного контроля только с помощью автономного стационарного детектора ДПС-2АМ/А с контроллером, запитанным от внешнего источника: батарейного отсека или солнечной батареи с буферным аккумулятором.

Отмечаем п. 7.1 «Блок батарей» – электропитание осуществляется от батарейного отсека. Экономически малоэффективный вариант, связанный с необходимостью длительного отключения GSM-контроллера для снижения электропотребления и регулярной заменой батарейной сборки.

Отмечаем п. 7.2 «Солнечная батарея» – электропитание осуществляется посредством солнечной батареи. Срок автономности ограничивается сроком службы буферной аккумуляторной батареи (АБ) (до 5 лет).

Блок батарей	Солнечная батарея
Срок автономности	
Комплект из 8 батарей обеспечивает примерно 3–7 месяцев автономной работы детектора	Ограничен 5 годами – сроком службы буферной АБ
Простота монтажа	
Оборудование монтируется в стандартном КНЗ	Необходим дополнительный монтаж мачты для солнечной батареи и АБ
Относительная экономическая целесообразность при сроке службы от 2 лет	
Низкая	Высокая
Период нахождения «в сети» GSM-контроллера	
10 мин в сутки	Постоянно

В зависимости от выбранного типа электропитания объекта в проект добавляется требуемый комплект оборудования: комплект оборудования ДПС-GSM.А/С или комплект оборудования ДПС-GSM.А/Б.

- ▶ Источник питания «Блок батарей» в комплекте оборудования ДПС-GSM.А/Б представляет собой 8 батарей типа LS 33600, объединенных в одном блоке.
- ▶ Источник питания «Солнечная батарея» в комплекте ДПС-GSM.А/С состоит из солнечной панели, буферного аккумулятора, мачты для установки солнечной батареи и кабеля для передачи электроэнергии от солнечной панели к детектору с GSM-контроллером.

Солнечные батареи – это электростанции на солнечных батареях (панелях), накапливающие энергию в аккумуляторных батареях с напряжением 12 В. Аккумуляторные батареи накапливают электроэнергию днем и расходуют ее согласно настройкам контроллера питания. **Зарядка аккумуляторных батарей осуществляется даже в облачную погоду и в зимнее время года.** Контроллер питания солнечной батареи не допустит полного разряда аккумулятора.

Пункт 8

Указывается необходимость индивидуального учета электроэнергии в ТК, потребляемой детектором и контроллером. Данная мера возможна только в случае установки стационарного детектора внутри помещения.

Необходимость установки индивидуального счетчика может возникнуть в случае, когда помещение, где устанавливается детектор, принадлежит одной организации, а за эксплуатацию тепловых сетей отвечает другая и, как следствие, требуется независимый учет энергопотребления.

Отмечаем п. 8.1 «Да» – индивидуальный учет потребляемой электроэнергии необходим. В данном случае следует заложить в проект и указать в спецификации счетчик электроэнергии (артикул Д1021), автоматический выключатель (артикул Д1022).

Отмечаем п. 8.2 «Нет» – индивидуальный учет потребляемой электроэнергии не требуется.

Пункт 9

Указывается уровень GSM-сигнала в ТК, где предполагается установка детектора поврежденных с контроллером для передачи данных на ПД.

Отмечаем п. 9.1 – указываем по 5-балльной шкале уровень GSM-сигнала в ТК сотового оператора МТС, который отображается на шкале уровня GSM-сигнала мобильного телефона.

Отмечаем п. 9.2 – указываем по 5-балльной шкале уровень GSM-сигнала в ТК другого сотового оператора при отсутствии сигнала МТС (указать название другого сотового оператора).

Замер уровня сигнала необходимо проводить при закрытых дверях и окнах помещения ТК.

При отсутствующем или нестабильном уровне связи (1–2 деление из 5) в помещениях, обеспечивающих питание 220 В, 50 Гц, необходимо предпринять ряд следующих действий (в приоритетном порядке):

1. Определить уровень GSM-сигнала в верхней части помещения ТК, в духовых/вентиляционных отверстиях. В случае улучшения качества сигнала указать его уровень и ориентировочное место установки выносной антенны контроллера. Предусмотреть установку детектора и контроллера на расстоянии не более 2 м от указанного места.
2. Произвести смену оператора GSM-связи. При улучшении уровня сигнала в точке контроля до трех и более делений на шкале указать уровень сигнала и название оператора.
3. Предусмотреть возможность установки репитера (репитер – усилитель сигнала сотовой связи, ретранслятор, работающий в стандарте GSM) на внешнюю стену помещения ТК, где устанавливаются детектор и контроллер). Упомянуть о необходимости установки репитера в спецификации в случае неэффективности выполнения пп. 1 и 2.
4. Выбрать другую ТК, обеспечивающую стабильный уровень GSM-сигнала.

Пункт 10

Указываем место размещения ПД и его почтовый адрес, например: *Офисное здание тепловых сетей города , ул. Полевая, д. 2.*

Пункт 11

Указываем почтовый адрес точки контроля в месте установки детектора или ближайший к ней адрес, например: *ЦТП № 24, ул. Широкая, 12.*

Пункт 12

Указываем место установки детектора в ТК, например: *ковер наземный, ковер настенный или на стене внутри помещения без ковера.*

В случае установки внутри помещения на стене здания в проекте необходимо указать точное место установки детектора на стене с привязками по вертикали и горизонтали.

Пункт 13

Указываем модель существующего контроллера в ТК. Этот пункт заполняем только в случае, если был отмечен п. 2.1. Данная информация необходима для получения квалифицированной консультации у сотрудников ООО «Термолайн» при выборе модуля интерфейса детектора, согласованного с указанным контроллером.

Пункт 14

Указываем количество и тип входных линий на существующем контроллере, зарезервированных для подключения детектора повреждений в ТК. Этот пункт заполняем только в случае, если был отмечен п. 2.1.

Отмечаем п. 14.1 «Аналоговые» – указываем количество аналоговых линий, зарезервированных для подключения детектора.

Отмечаем п. 14.2 «Дискретные» – указываем количество дискретных линий, зарезервированных для подключения детектора.

На основании количества и типа зарезервированных входных линий выбираем тип модуля диспетчеризации, который необходимо добавить в спецификацию. Данный модуль будет подключаться к стационарному детектору повреждений ДПС-2АМ/220 и передавать информацию от детектора на существующий контроллер. Существуют два типа модулей диспетчеризации: сухой контакт (МД-СК) и токовый выход (МД-ТВ).

Существуют минимальные требования к количеству зарезервированных линий у контроллеров передачи данных. Для МД-ТВ предполагается подключение к *двум аналоговым линиям* контроллера, что обеспечивает передачу данных всего диапазона индикации состояния трубопровода (12 состояний на 1 канал). Необходимо обеспечить постоянное питание 10 В, 0,1 А, что соответствует диапазону изменения напряжения на выходе МД-ТВ в диапазоне от 0 до 3 В.

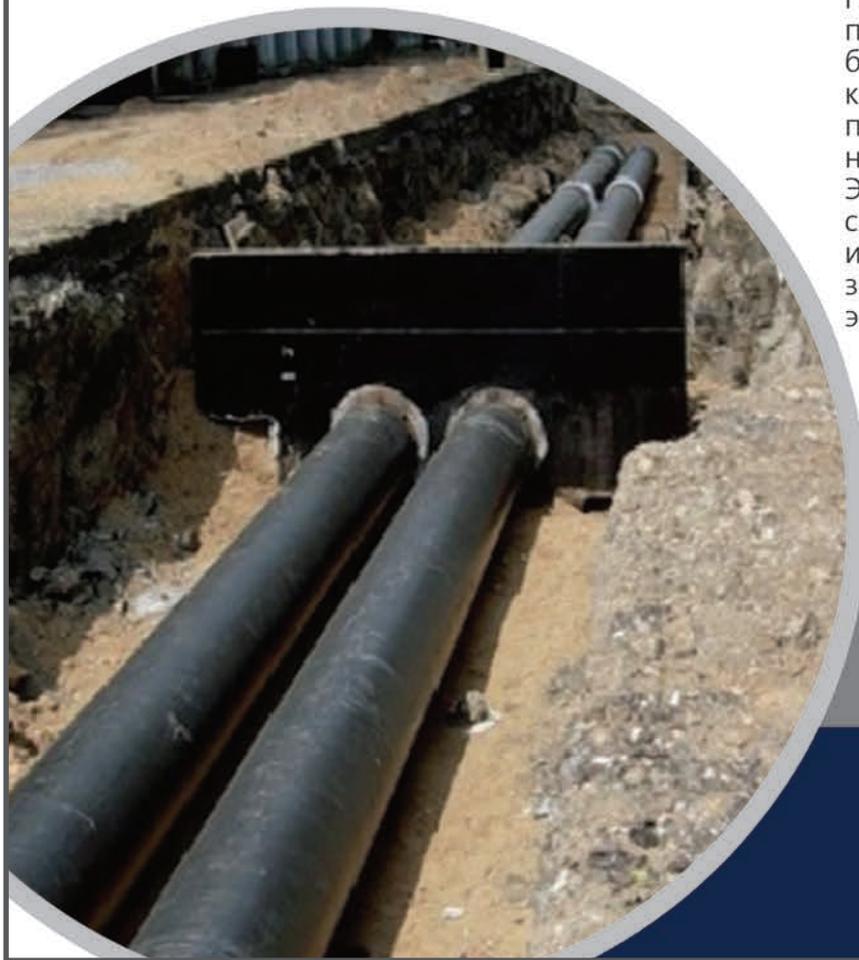
При ином значении постоянного питания диапазон выходных значений изменяется пропорционально, т. е. $U_{\text{вых. max}} = 0,3 U_{\text{пит}}$ (при подаче питания 30 В диапазон выходных значений составляет от 0 до 10 В).

Модуль МД-СК предназначен для подключения к дискретным линиям контроллеров. Является примитивным способом передачи информации типа «сухой контакт». Каждый индикатор детектора имеет соответствующий только ему контакт на выходе МД-СК. При индикации текущего состояния сопротивления изоляции трубопровода соответствующий выход замыкается на общий провод. В базовой конфигурации МД-СК выведены состояния НОРМА5, НАМОКАНИЕ, ОБРЫВ для каждого из каналов. Таким образом, для подключения всех выводов МД-СК *необходимы шесть входных дискретных линий* контроллера. Возможно объединение как некоторых, так и всех выводов одного канала МД-СК на один входной канал контроллера. При этом сведения об аварийной ситуации будут переданы, но без детализации.

На основании вышеизложенного закладываем в спецификацию дополнительный модуль интерфейса:

- ▶ МД-ТВ – 2 аналоговые входные линии (или больше) зарезервировано на контроллере для подключения детектора;
- ▶ МД-СК – 6 дискретных входных линий (или больше) зарезервировано на контроллере для подключения детектора;
- ▶ в случае, когда одновременно существуют и аналоговые и дискретные линии в необходимом количестве, то рекомендуется использовать МД-ТВ.

В случае возникновения вопросов при оформлении опросного листа необходимо обратиться за консультацией к сотрудникам ООО «Термолайн» по тел. +7-495-510-26-31, +7-495-507-33-20, +7-495-517-33-20 или на сайт система-одк.рф



По мнению ведущих специалистов, применение ППУ - технологии – это мощный шаг вперед в развитии систем теплоснабжения. Потери тепла в трубопроводах такой конструкции минимальны, трубы в ППУ - изоляции практически не подвержены действию блуждающих токов. Сама конструкция «труба в трубе» позволяет полностью исключить наружную коррозию трубопровода. Это и надежность, и долговечность, и снижение затрат при строительстве и монтаже тепловых сетей, а также значительное снижение эксплуатационных расходов.

Применение труб, в которых имеется ППУ - изоляция, сокращает в 3 раза сроки укладки тепловых сетей, а также снижает расходы на обслуживание в 9 раз, а на ремонт в 3 раза.

ООО «Термолайн» уже долгое время является надежным партнером ООО «Трасстрой» в работах связанных с системой контроля ППУ трубопроводов.

Нашими заказчиками являются: ОАО «МОЭК», ГУП «УриРУО», РО «ФХУ РПЦ».

Компания «Трасстрой» проводит весь комплекс работ, связанных с трубопроводами в ППУ изоляции:

- прокладка тепловых сетей с применением трубопроводов в ППУ - изоляции;
- работы по заделке стыков трубопроводов в ППУ-изоляции термоусаживаемыми мастичными и электросварными муфтами;
- монтаж и ремонт системы оперативно дистанционного контроля на тепловых сетях в ППУ - изоляции;
- ремонт тепловых сетей в ППУ-изоляции.

**142116, Московская обл., г. Подольск,
ул. Лобачева, д. 6 тел. (495) 220-36-97**

ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Схемы расположения сигнальных проводников в элементах трубопровода

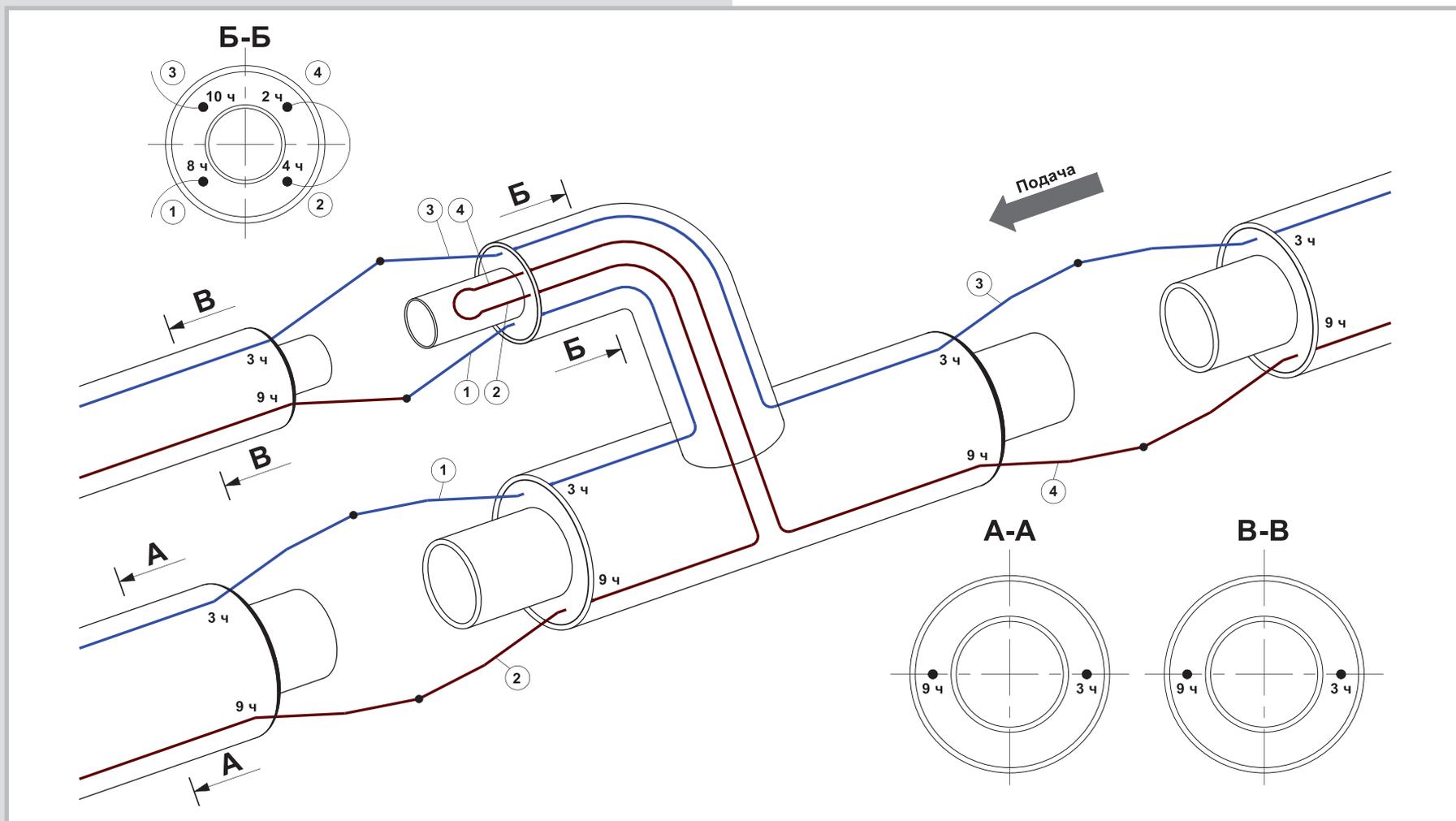


Рисунок Е.1 – Параллельное отвлечение «ВПЕРЕД» с двумя проводниками

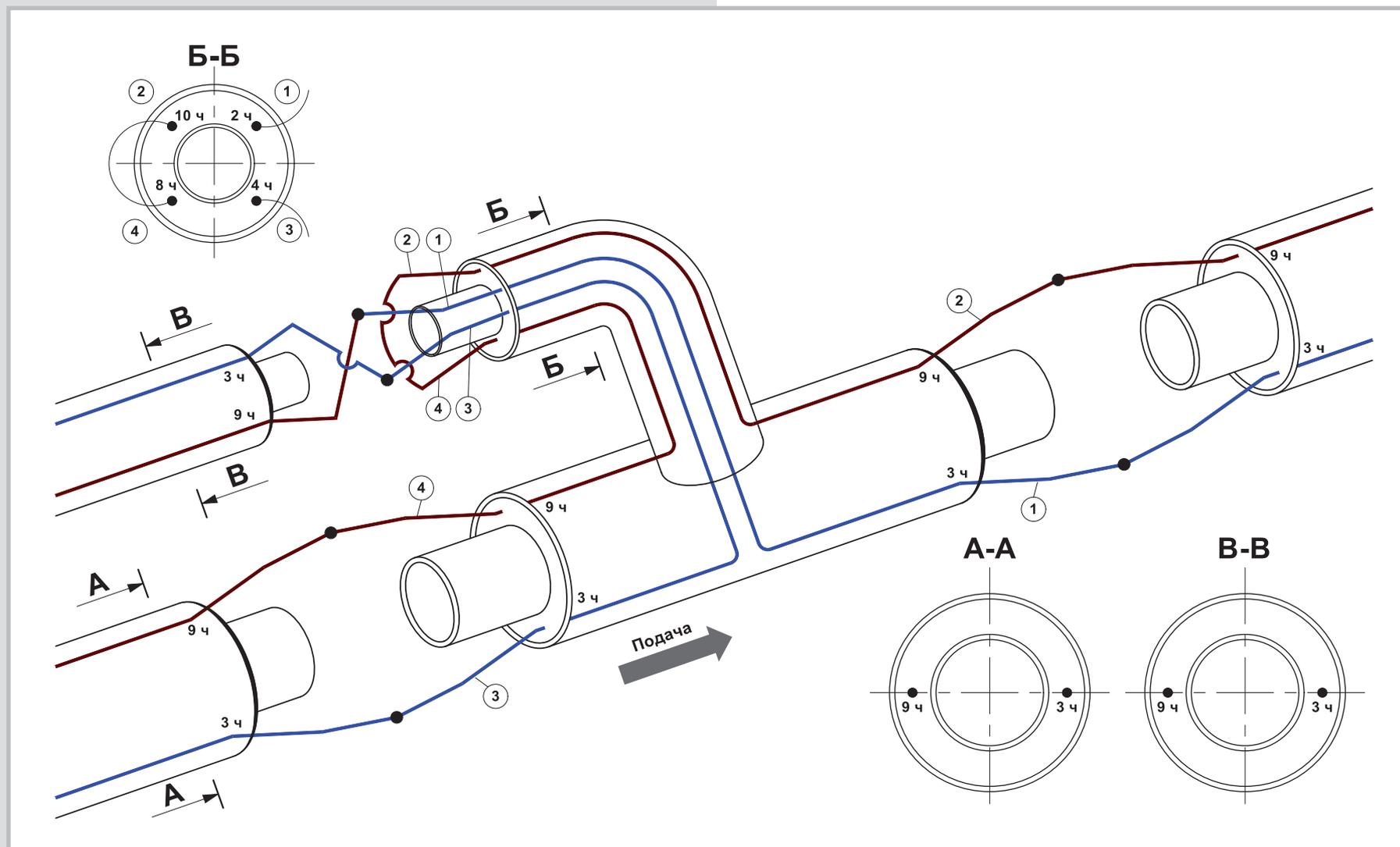


Рисунок Е.2 – Параллельное ответвление «НАЗАД» с двумя проводниками

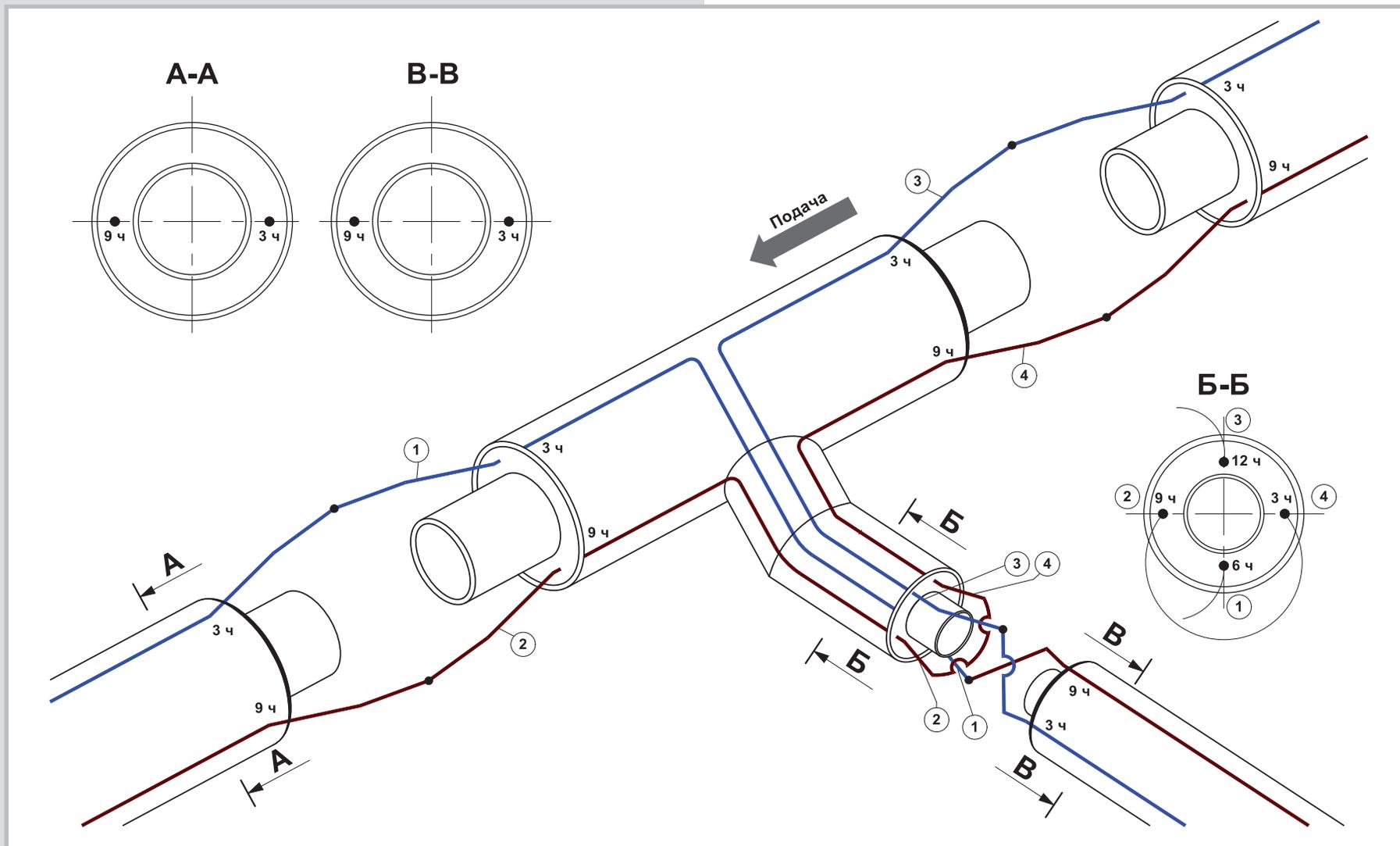


Рисунок Е.3 – Тройниковое ответвление «СПУСКНИК НАЛЕВО» с двумя проводниками

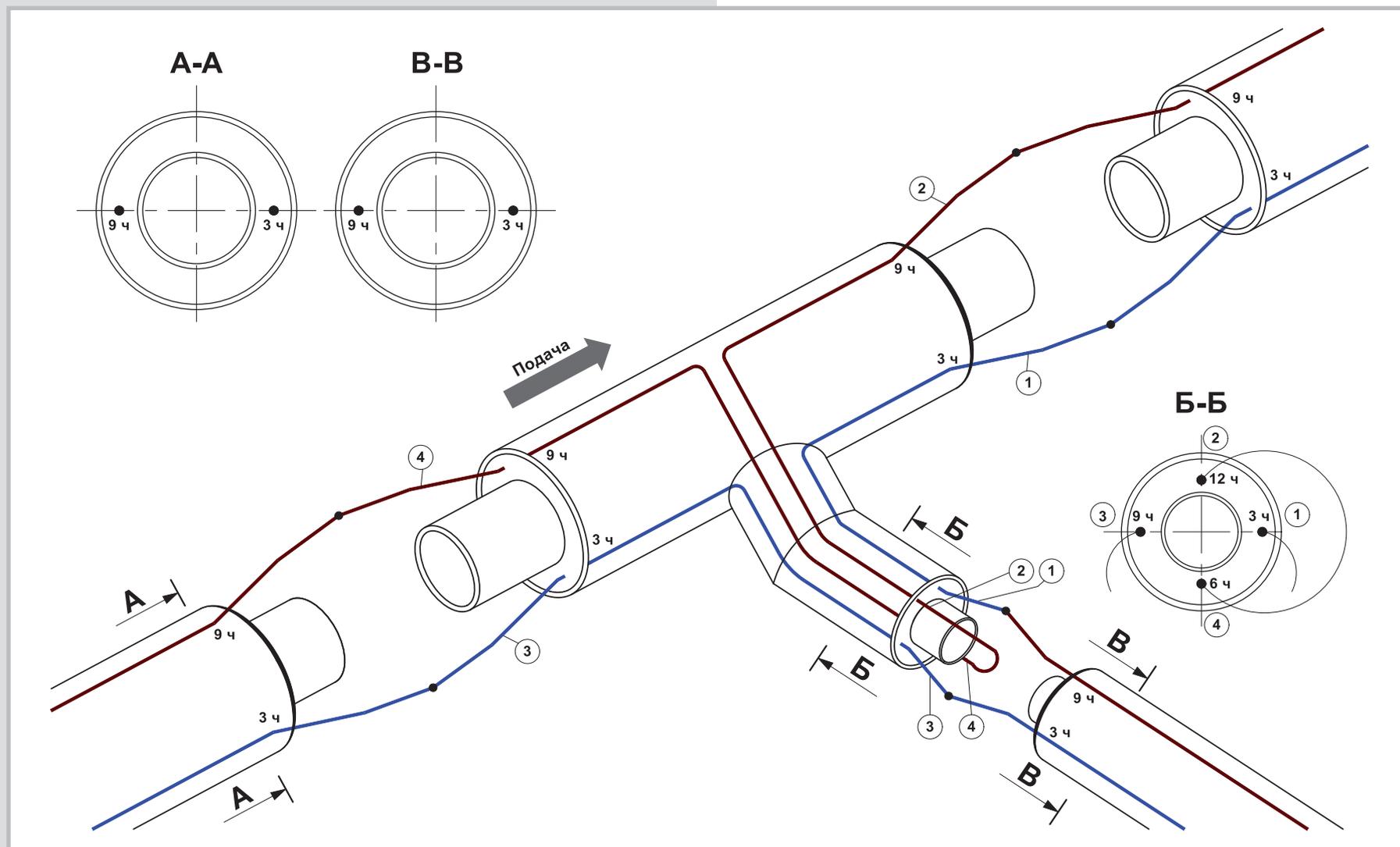


Рисунок Е.4 – Тройниковое ответвление «СПУСКНИК НАПРАВО» с двумя проводниками

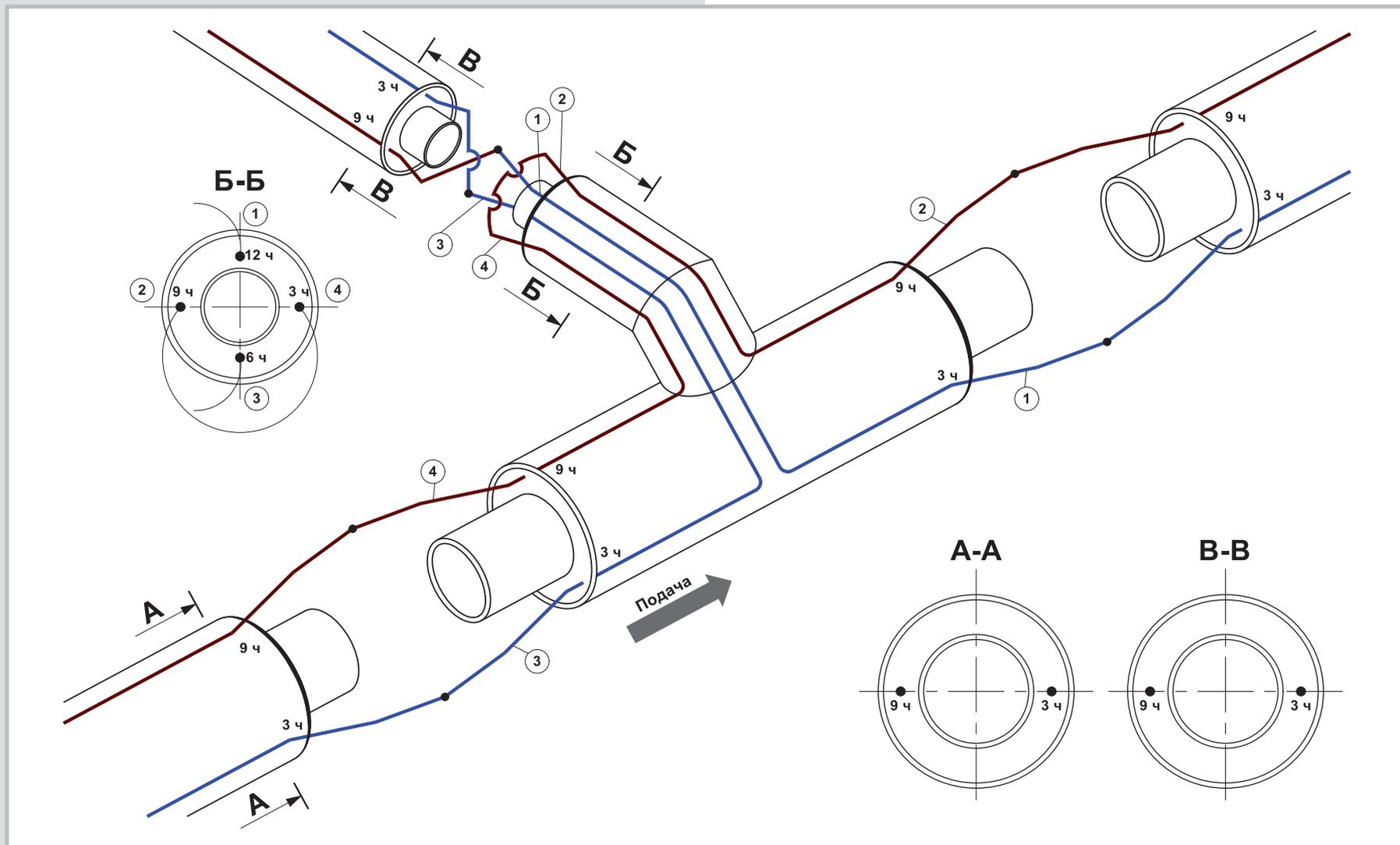


Рисунок Е.5 – Тройниковое ответвление «УХОД НАЛЕВО» с двумя проводниками

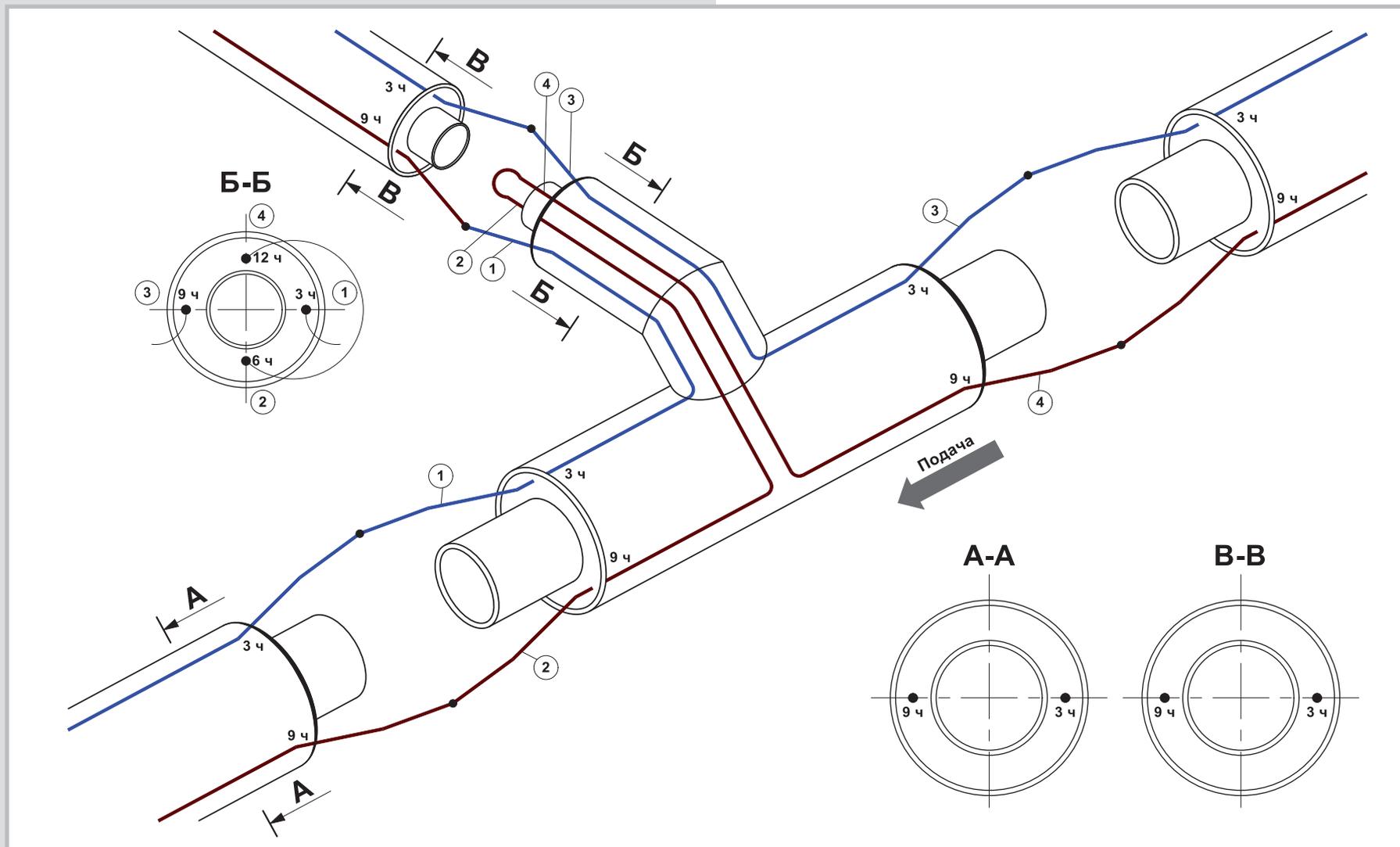


Рисунок Е.6 – Тройниковое ответвление «УХОД НАПРАВО» с двумя проводниками

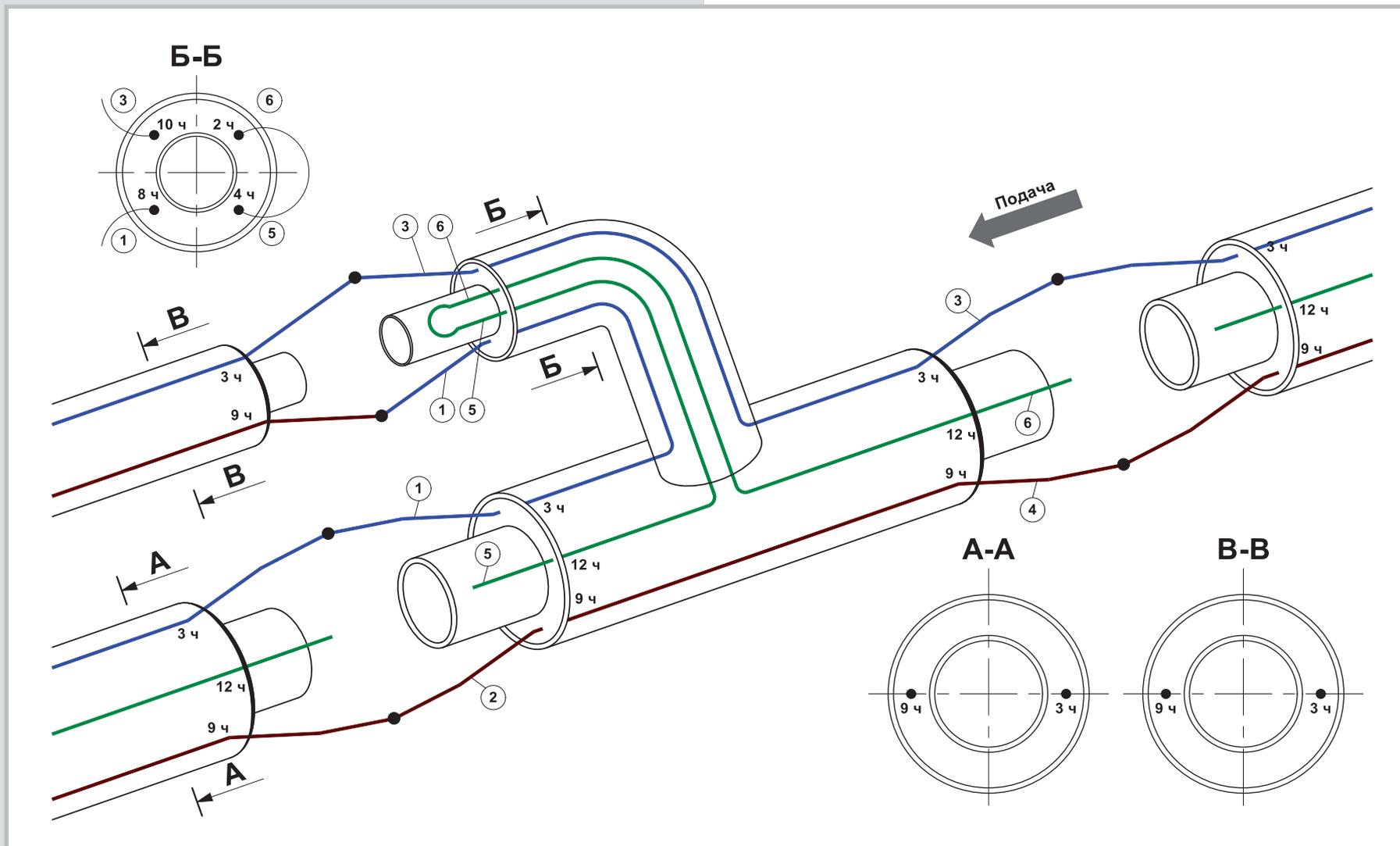


Рисунок Е.7 – Параллельное ответвление «ВПЕРЕД» с тремя проводниками

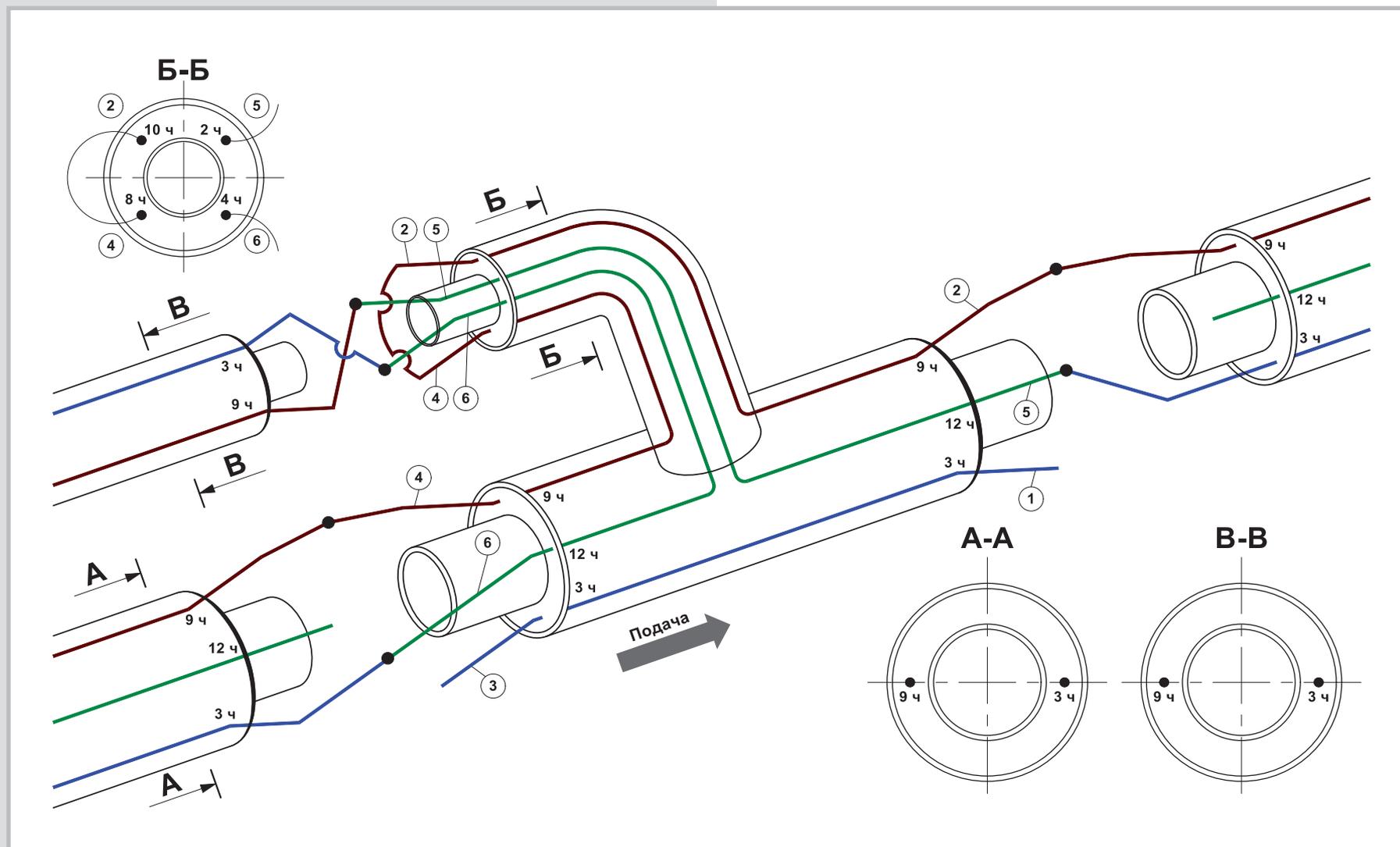


Рисунок Е.8 – Параллельное ответвление «НАЗАД» с тремя проводниками

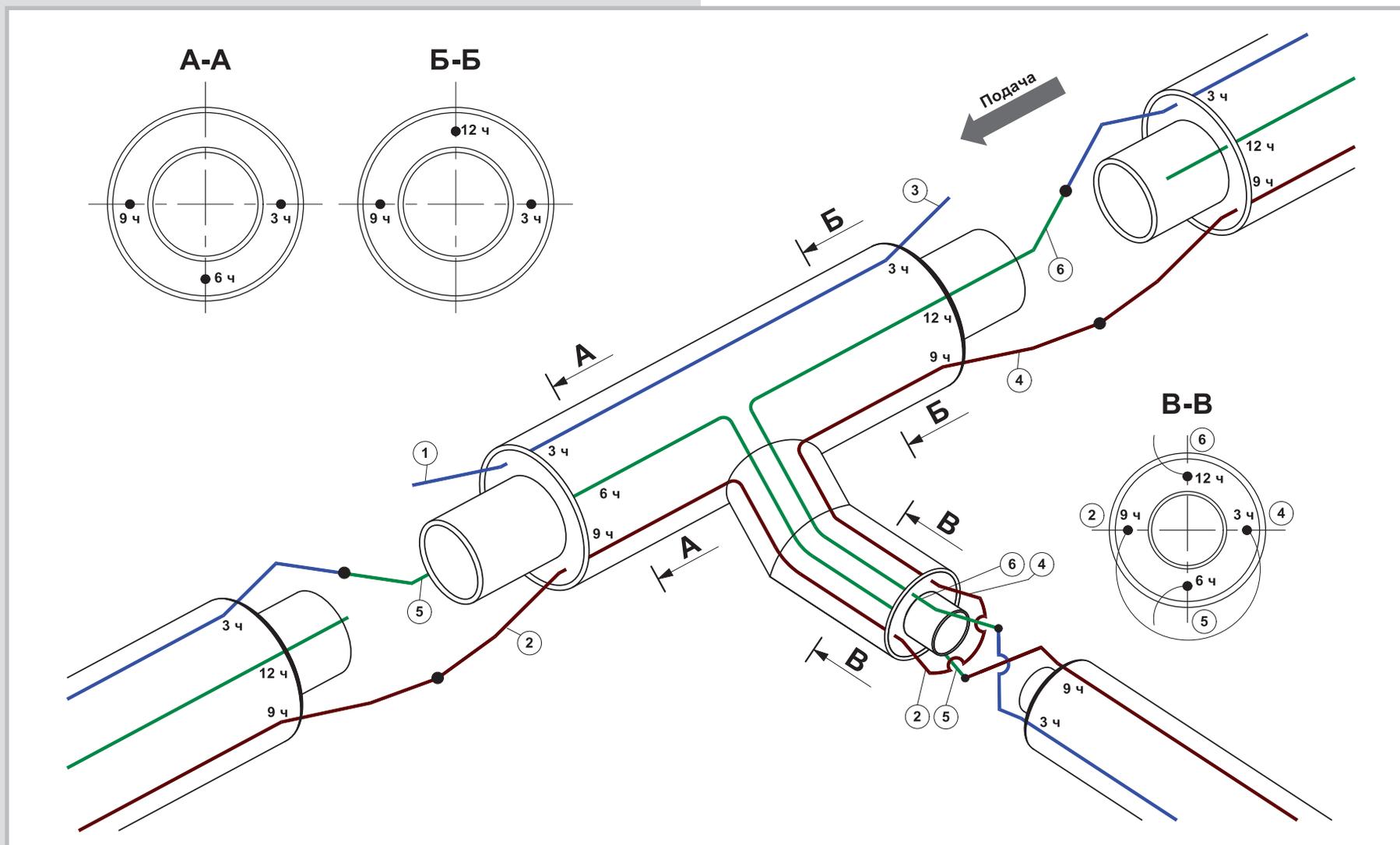


Рисунок Е.9 – Тройниковое ответвление «СПУСКНИК НАЛЕВО» с тремя проводниками

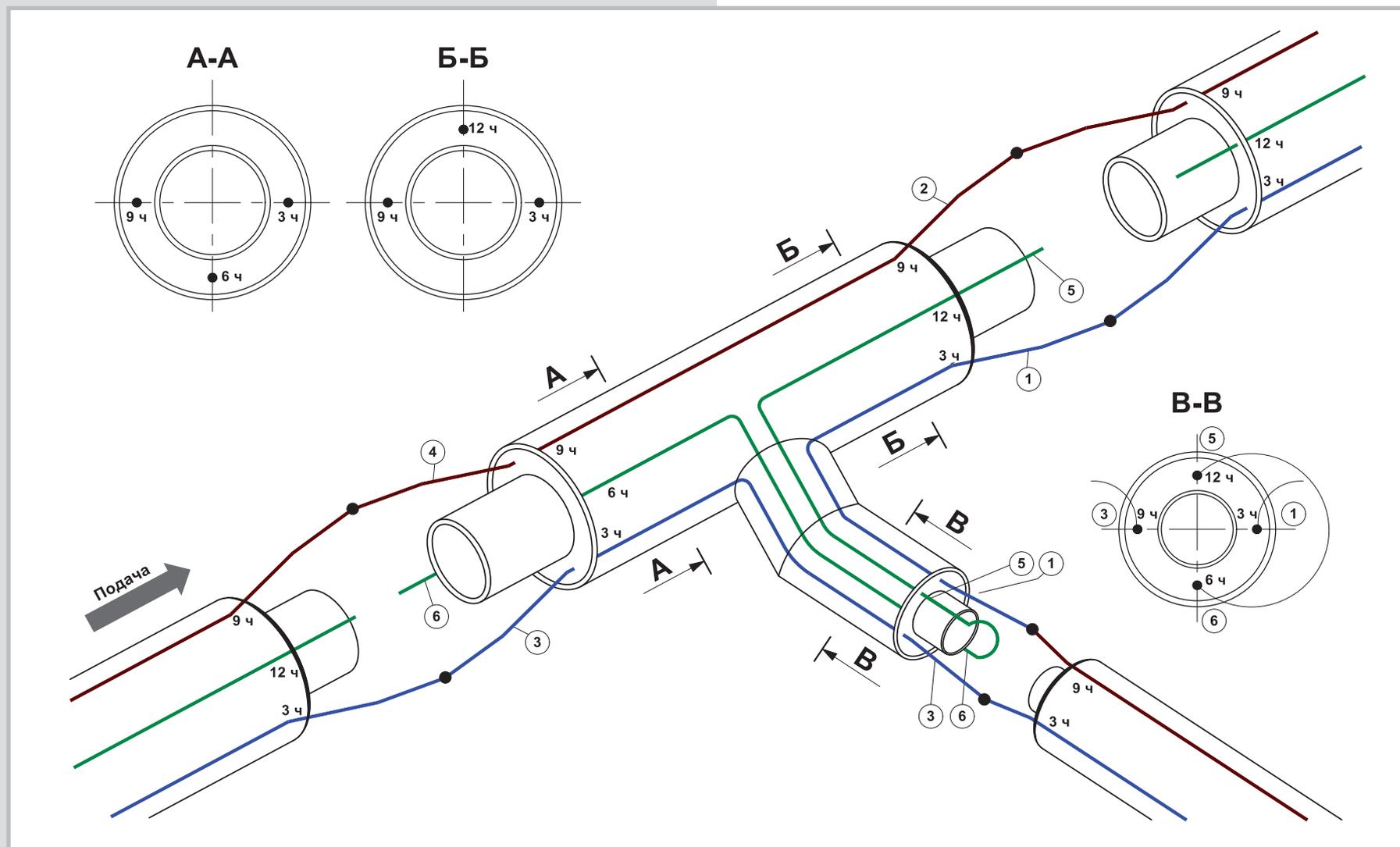


Рисунок Е.10 – Тройниковое ответвление «СПУСКНИК НАПРАВО» с тремя проводниками

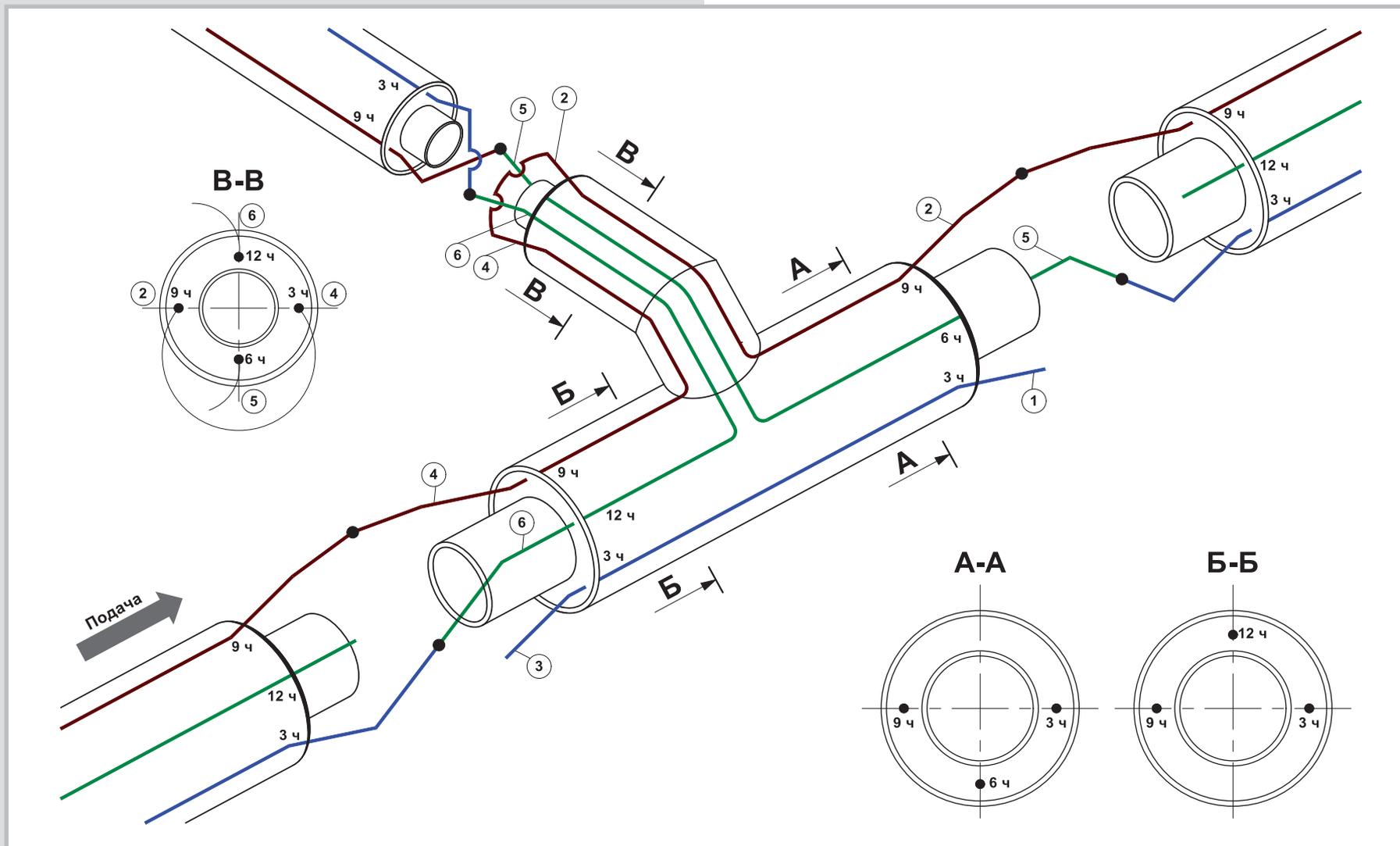


Рисунок Е.11 – Тройниковое ответвление «УХОД НАЛЕВО» с тремя проводниками

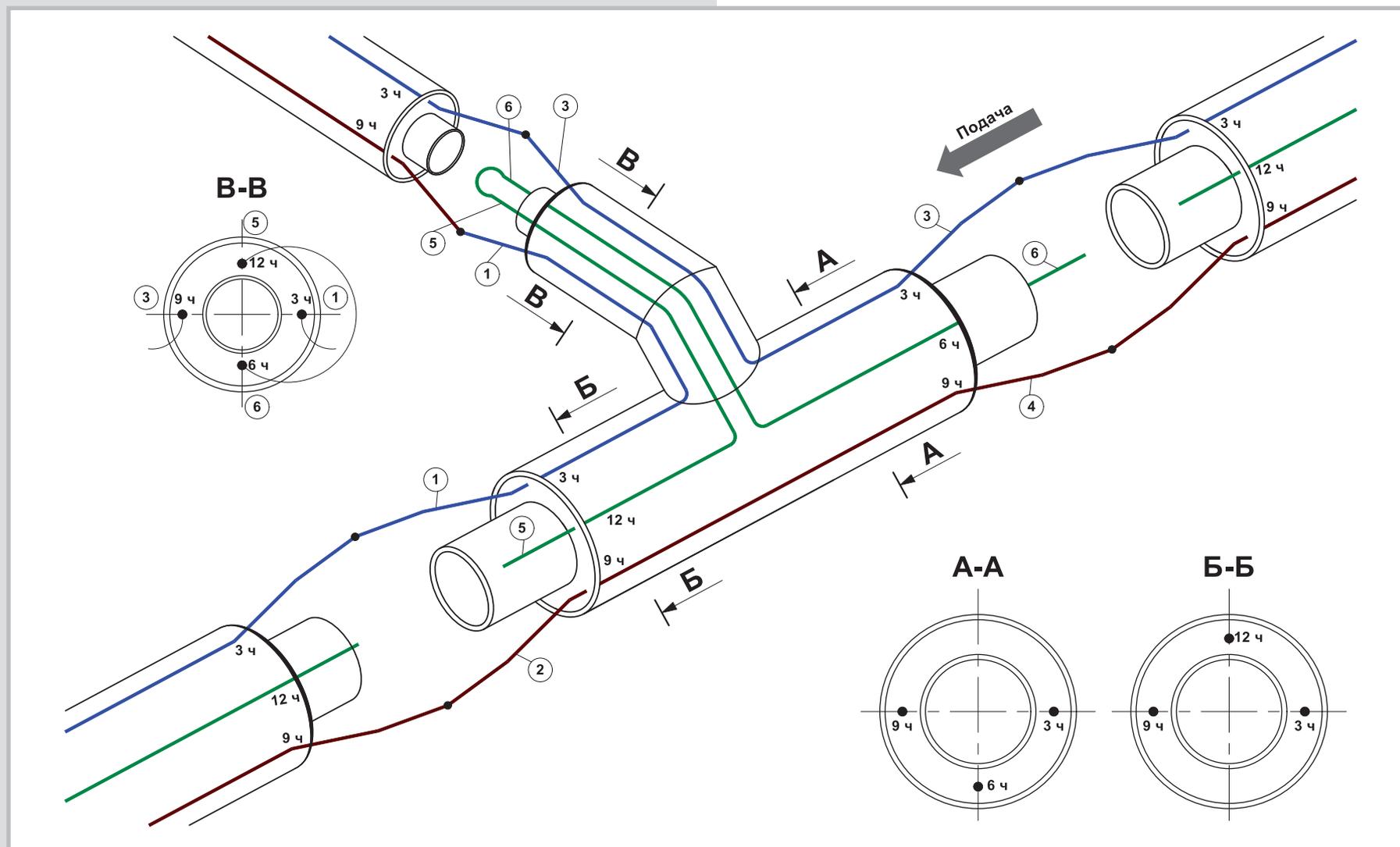


Рисунок Е.12 – Тройниковое ответвление «УХОД НАПРАВО» с тремя проводниками

Приложение Е. Схемы расположения сигнальных проводников в элементах трубопровода

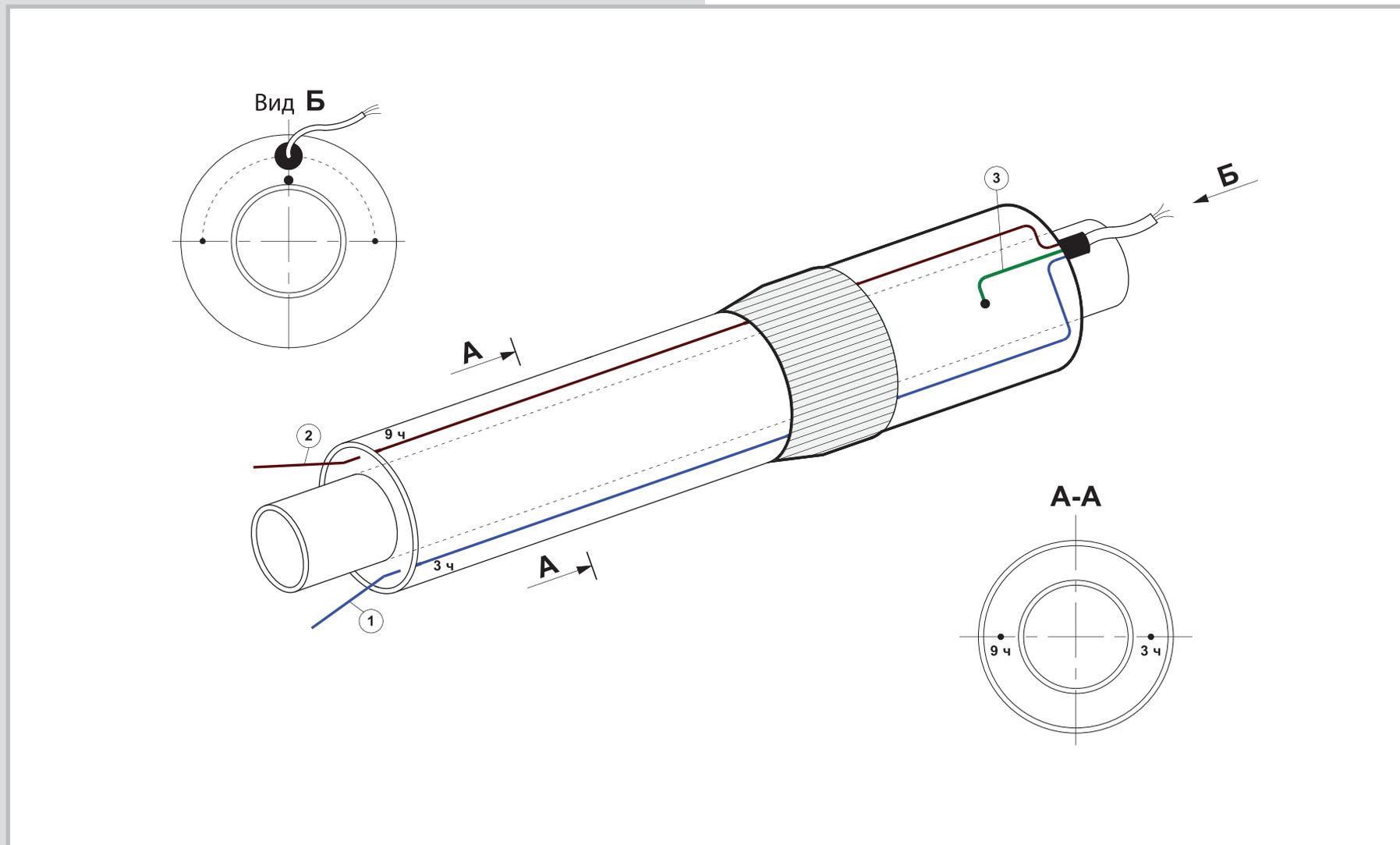


Рисунок Е.13 – Концевой элемент с кабелем вывода из металлической заглушки изоляции (КЭКВ-МЗИ)

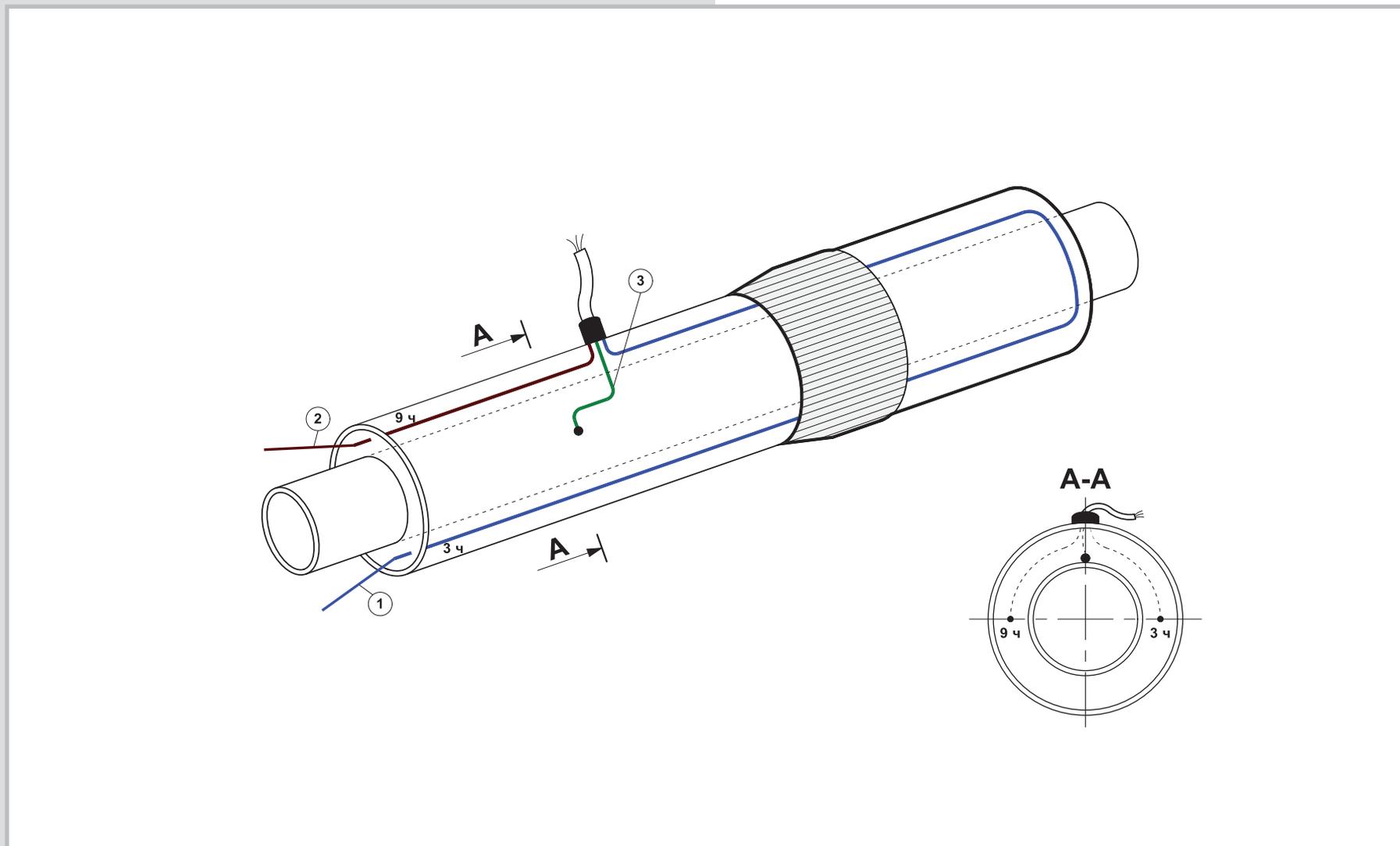


Рисунок Е.14 – Концевой элемент с кабелем вывода из полиэтиленовой оболочки (КЭКВ-ПЭ)

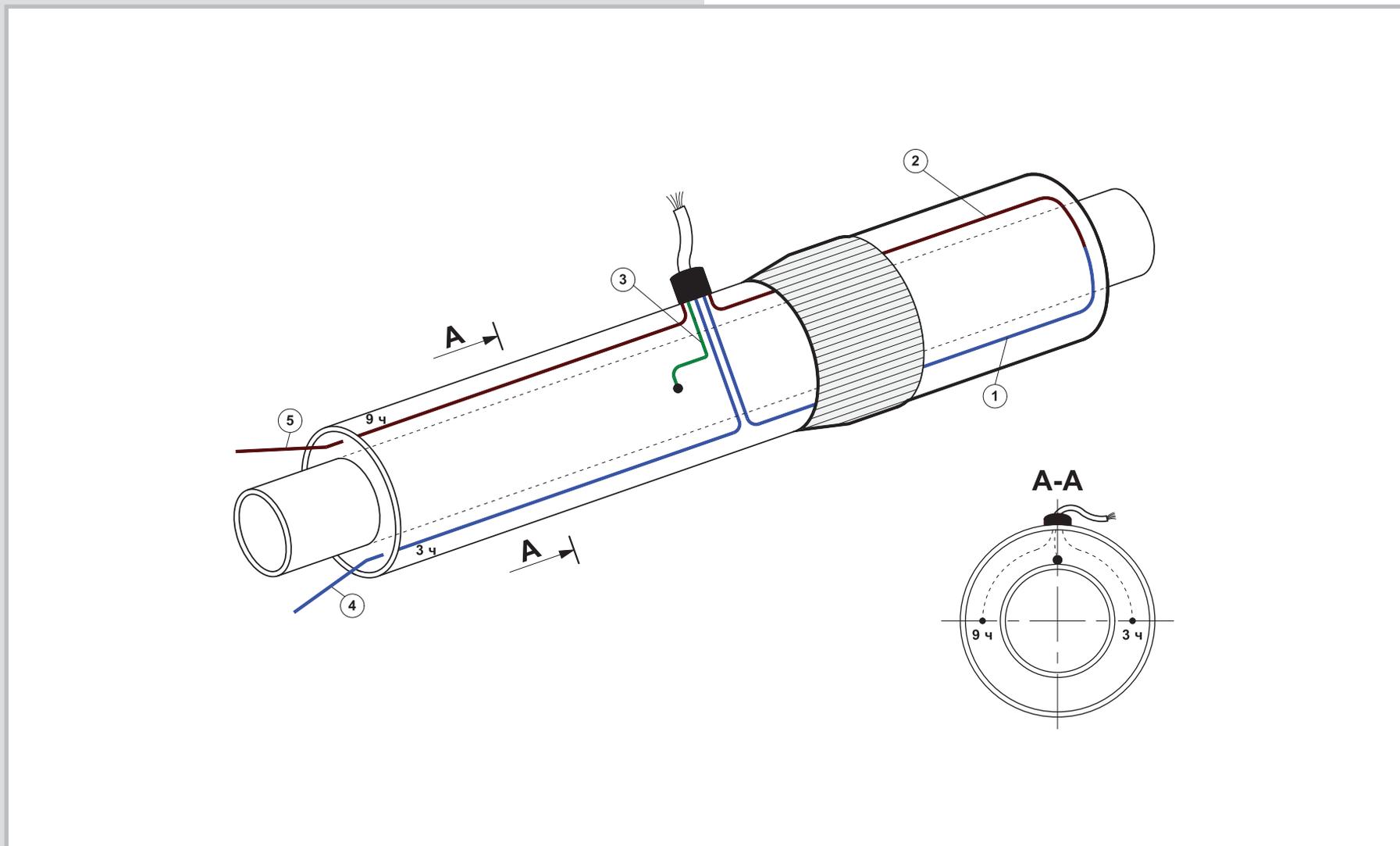


Рисунок Е.15 – Промежуточный элемент с кабелем вывода и металлической заглушкой изоляции (ПЭКВ-МЗИ)

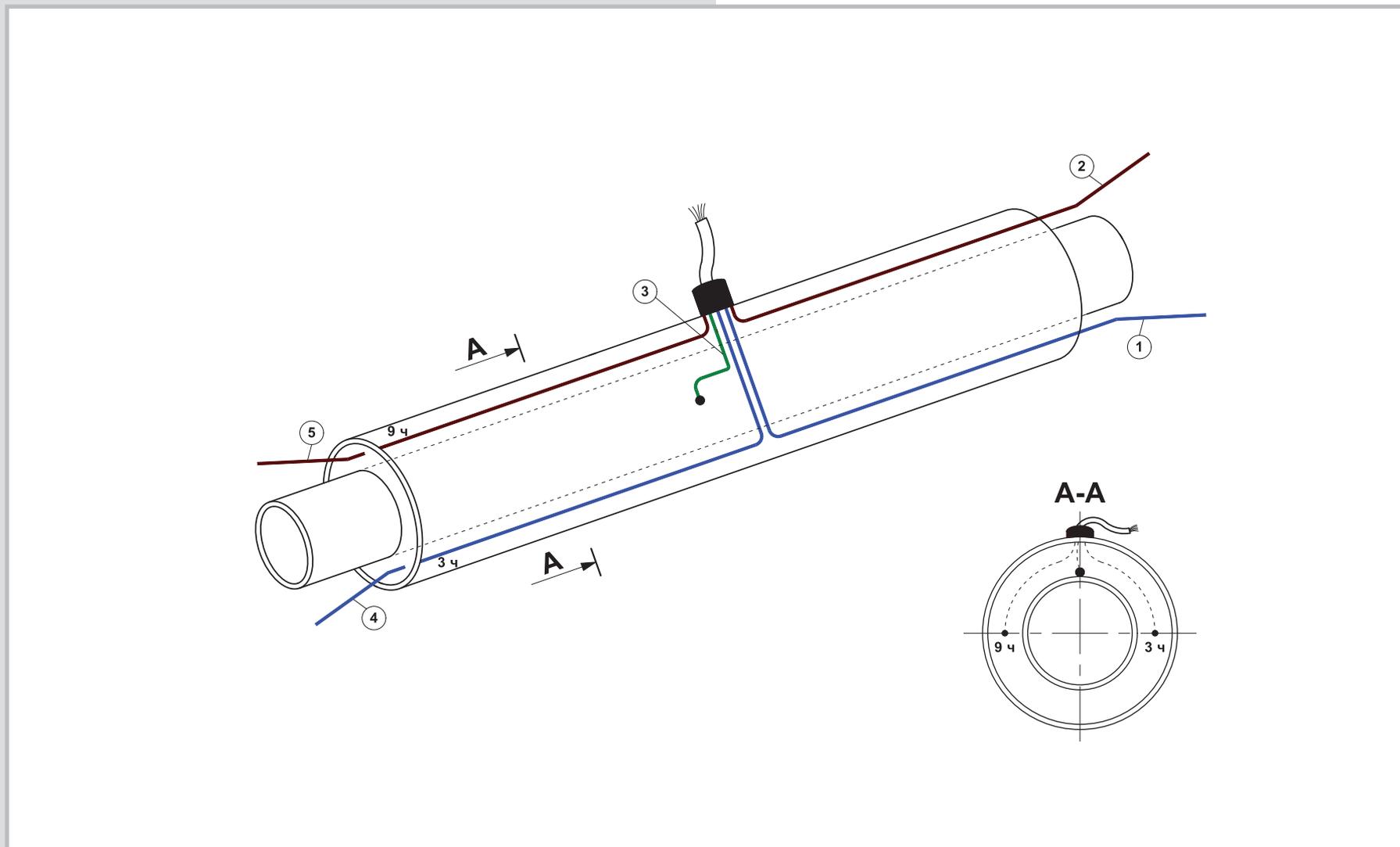


Рисунок Е.16 – Промежуточный элемент с кабелем вывода из полиэтиленовой оболочки (ПЭКВ)

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Типовая схема диспетчеризации

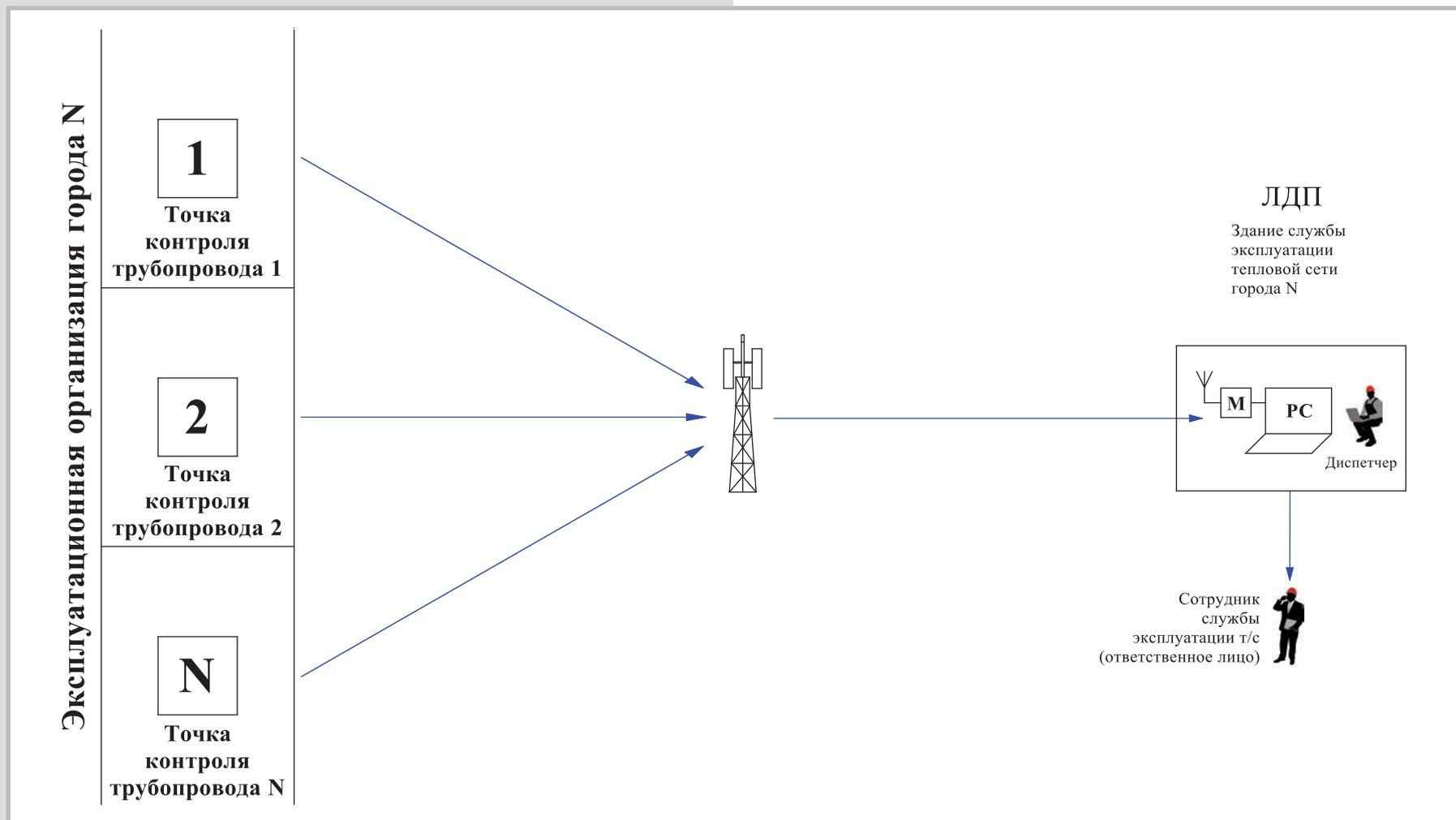


Рисунок Ж.1 – Типовая схема диспетчеризации участка трубопровода с СОДК посредством GSM-связи на локальный пульт диспетчера (ЛДП)

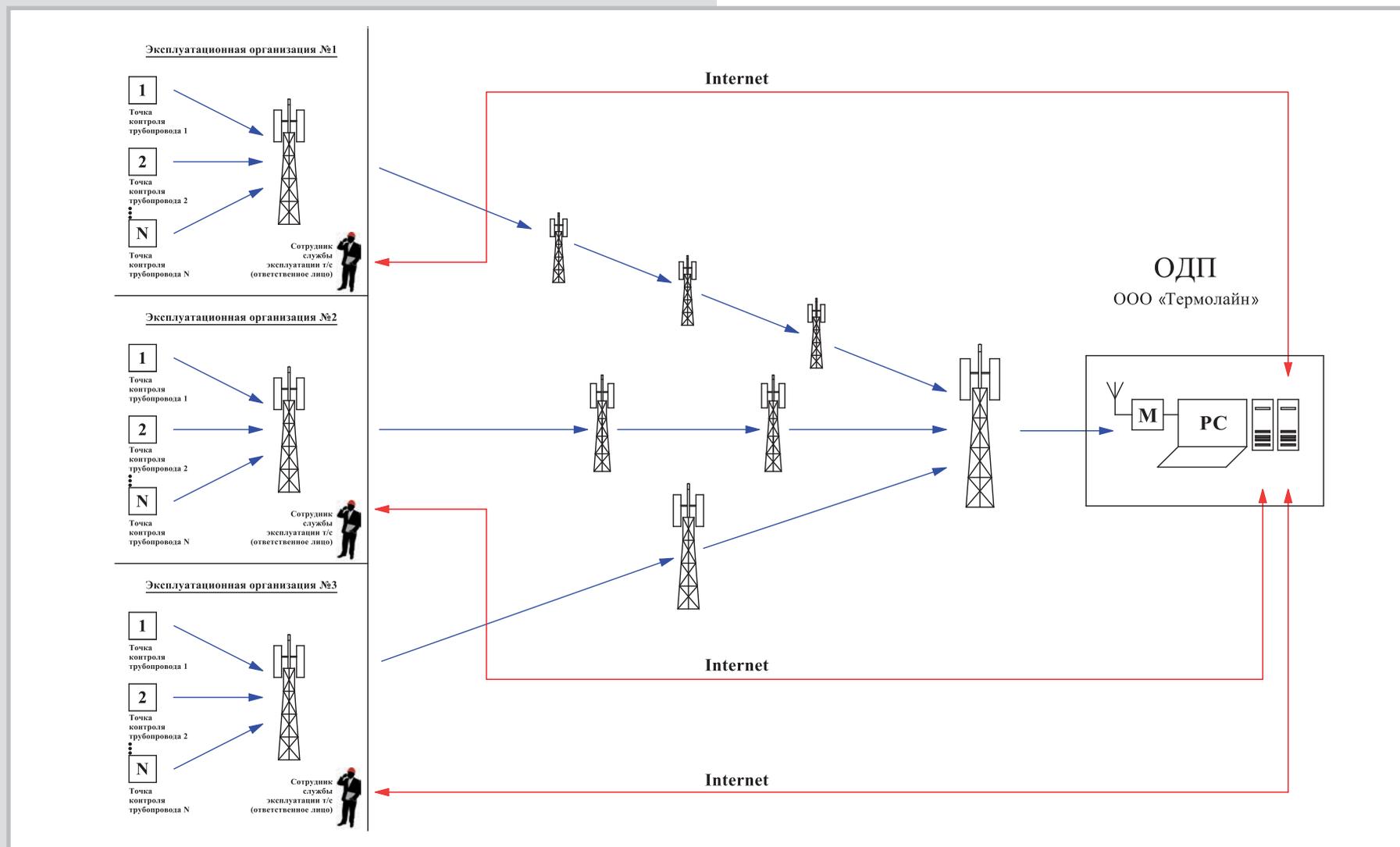


Рисунок Ж.2 – Типовая схема диспетчеризации участка трубопровода с СОДК посредством GSM-связи на объединенный пульт диспетчера (ОДП)

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Монтажные схемы

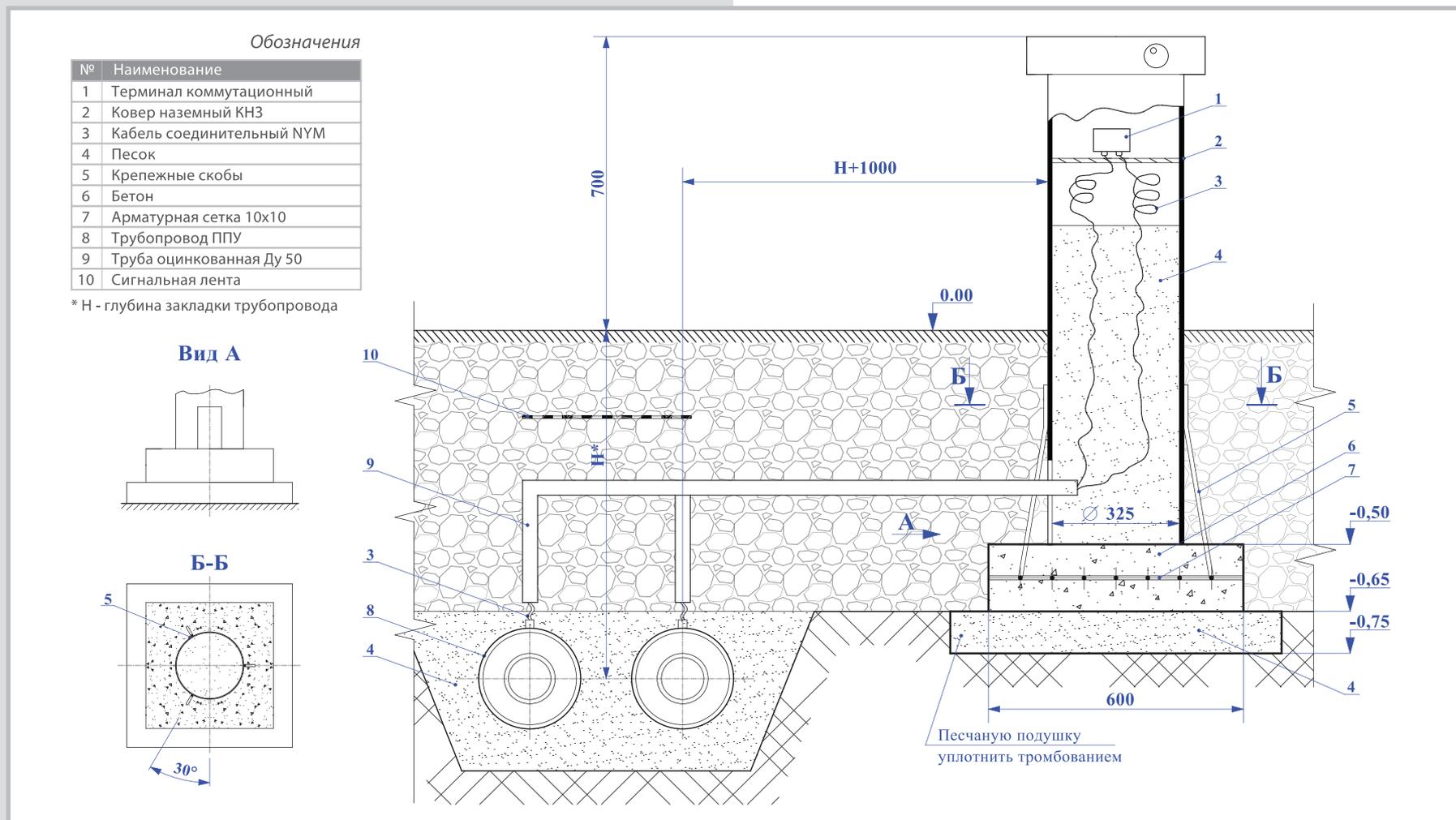


Рисунок 3.1 – Монтажная схема установки ковра наземного КНЗ в промежуточной ТК без тепловой камеры

Обозначения

№	Наименование
1	Терминал коммутационный
2	Ковер наземный КНЗ
3	Кабель соединительный НУМ
4	Песок
5	Крепежные скобы
6	Бетон
7	Арматурная сетка 10x10
8	Тепловая камера
9	Трубопровод ППУ
10	Труба оцинкованная Ду 50

* Н - глубина закладки трубопровода

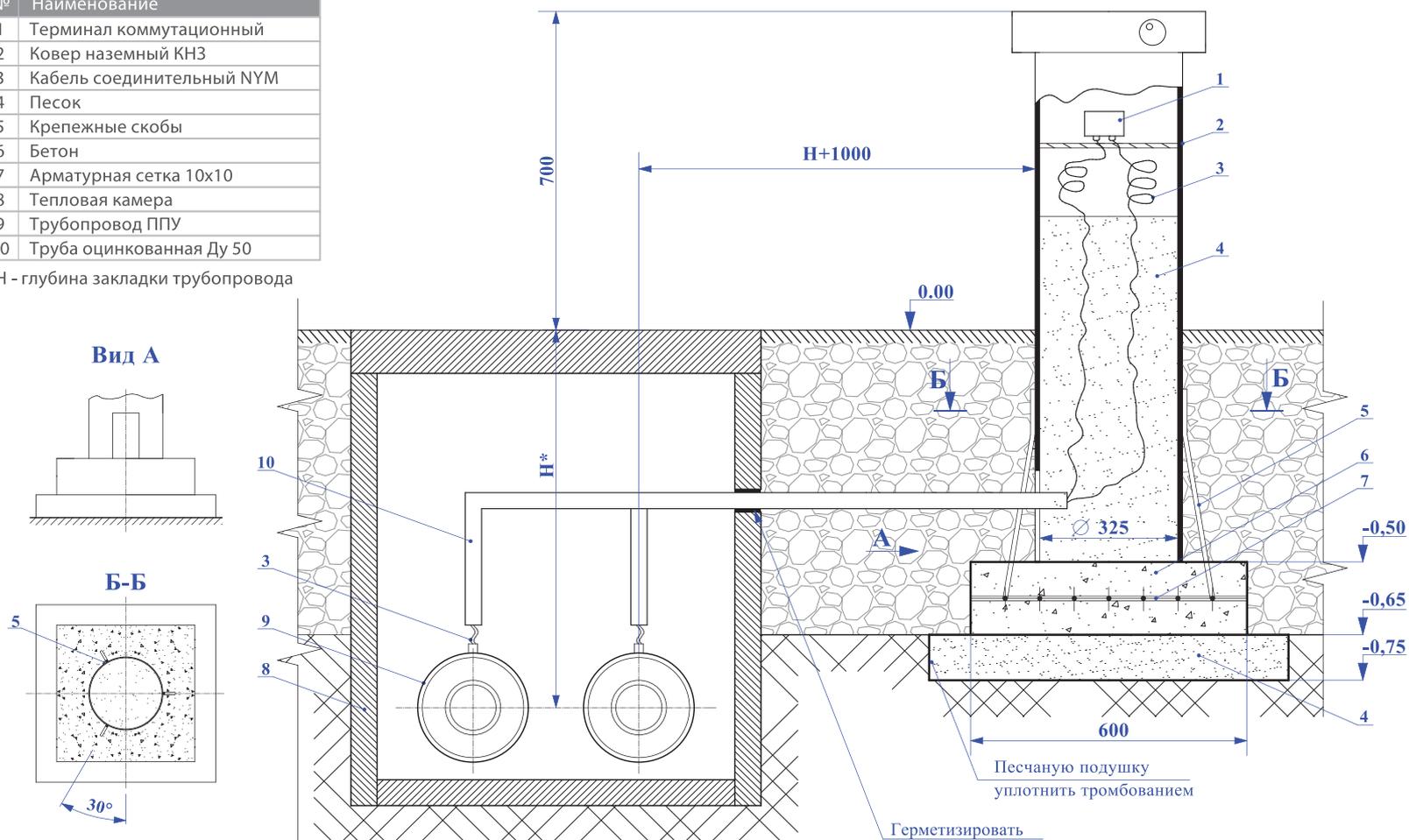


Рисунок 3.2 – Монтажная схема установки ковра наземного КНЗ в концевой ТК рядом с тепловой камерой

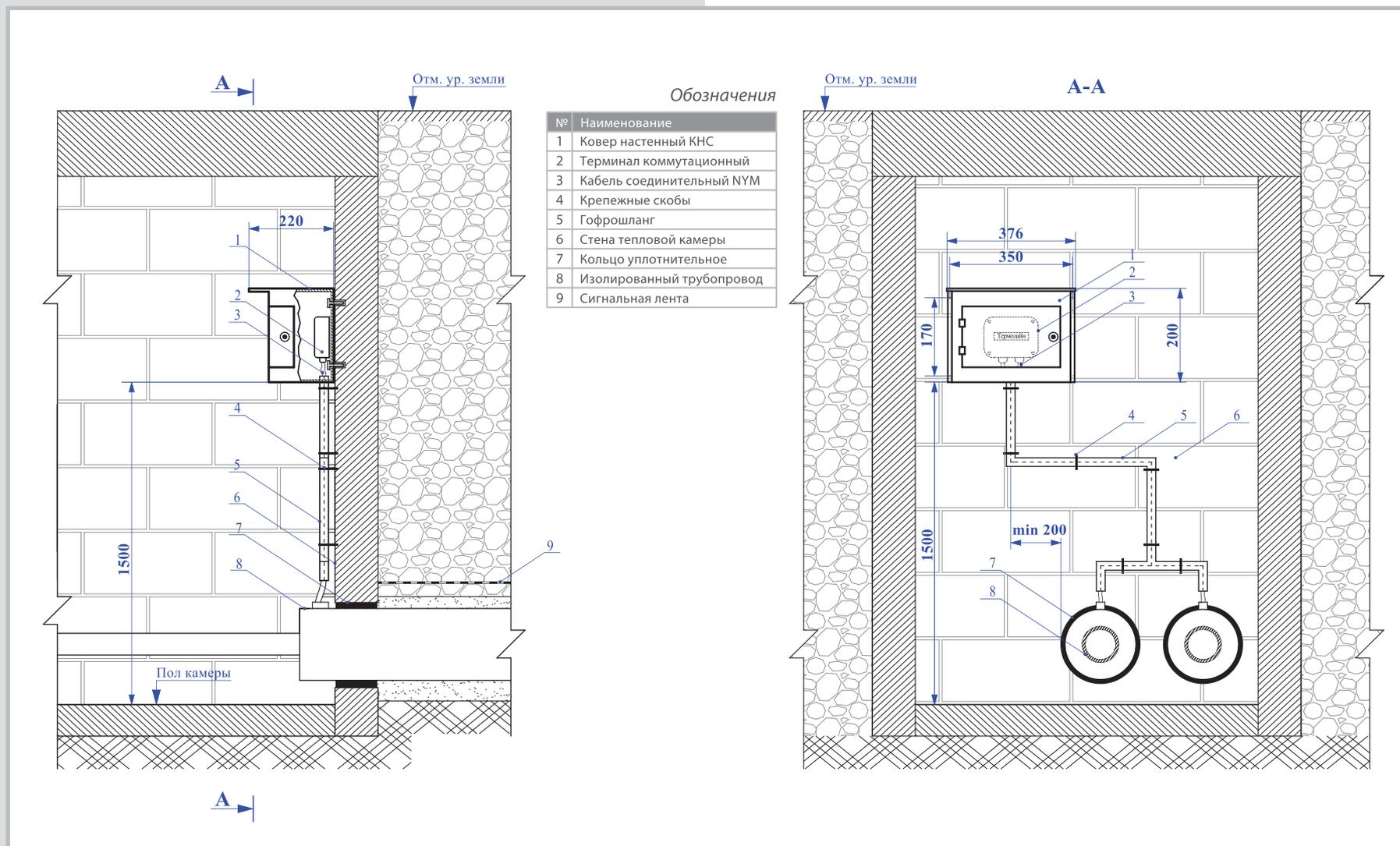


Рисунок 3.3 – Монтажная схема установки ковра настенного КНС в концевой ТК в тепловой камере

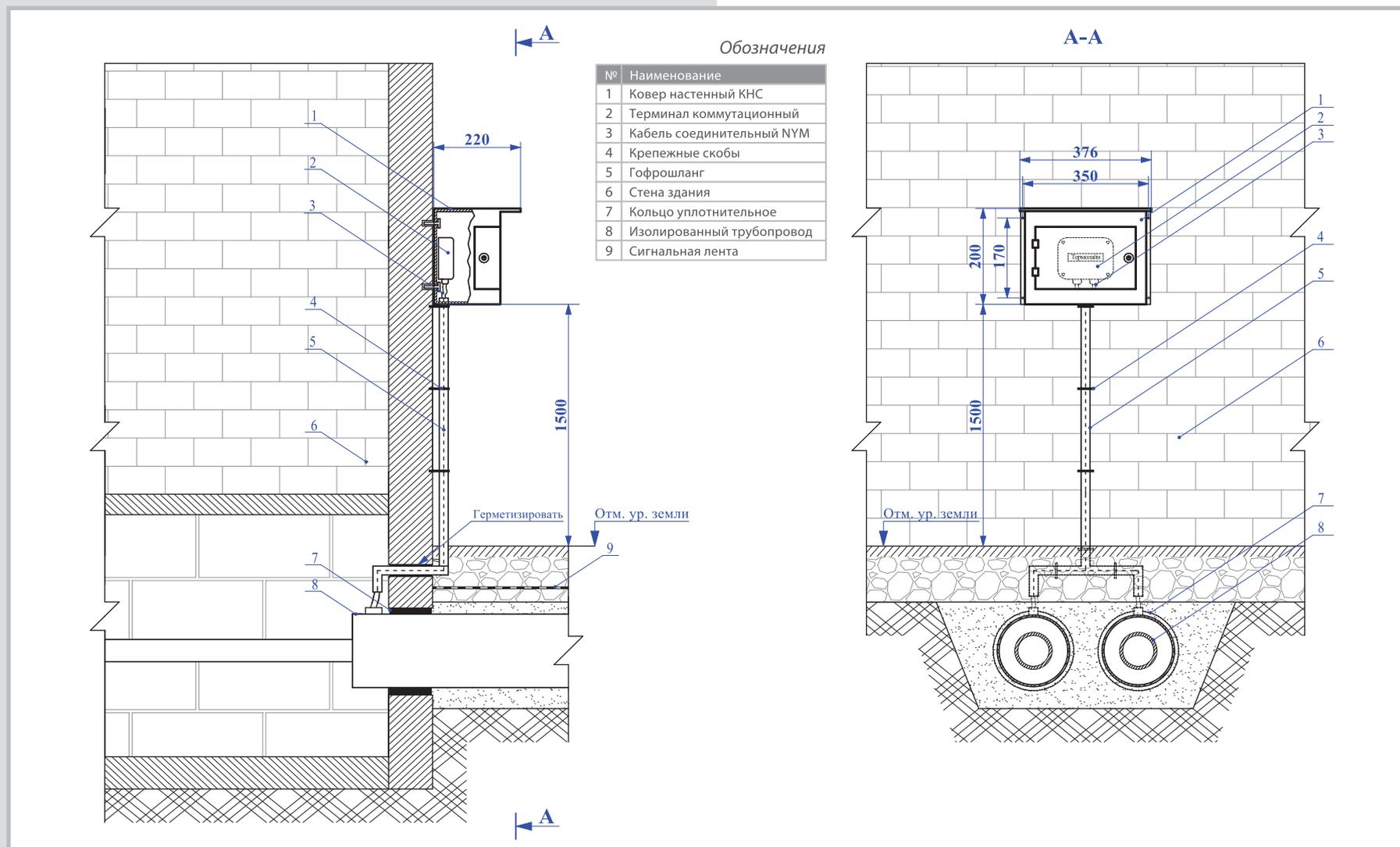


Рисунок 3.4 – Монтажная схема установки ковра настенного КНС в концевой ТК снаружи здания

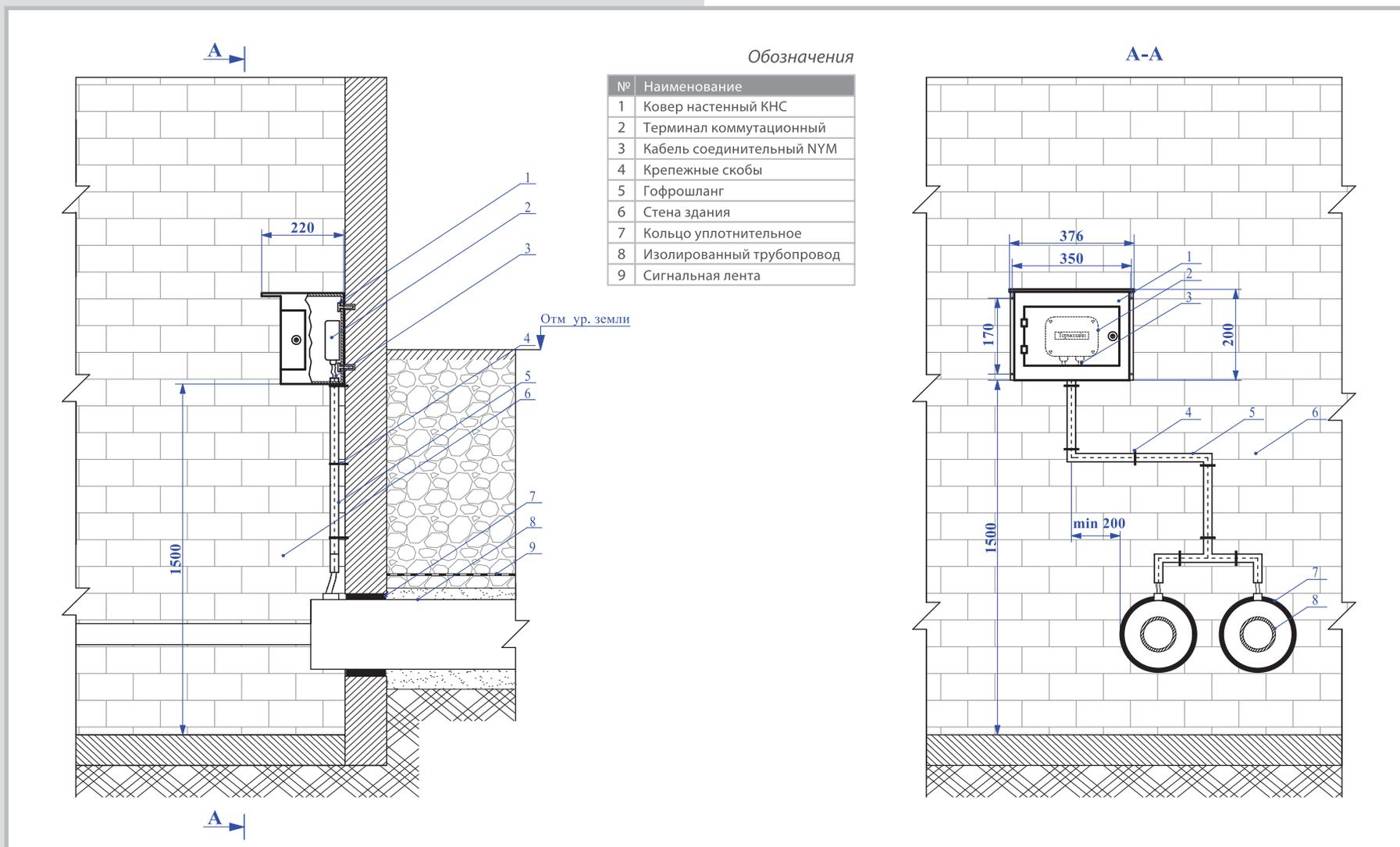


Рисунок 3.5 – Монтажная схема установки ковра настенного КНС в подвале здания

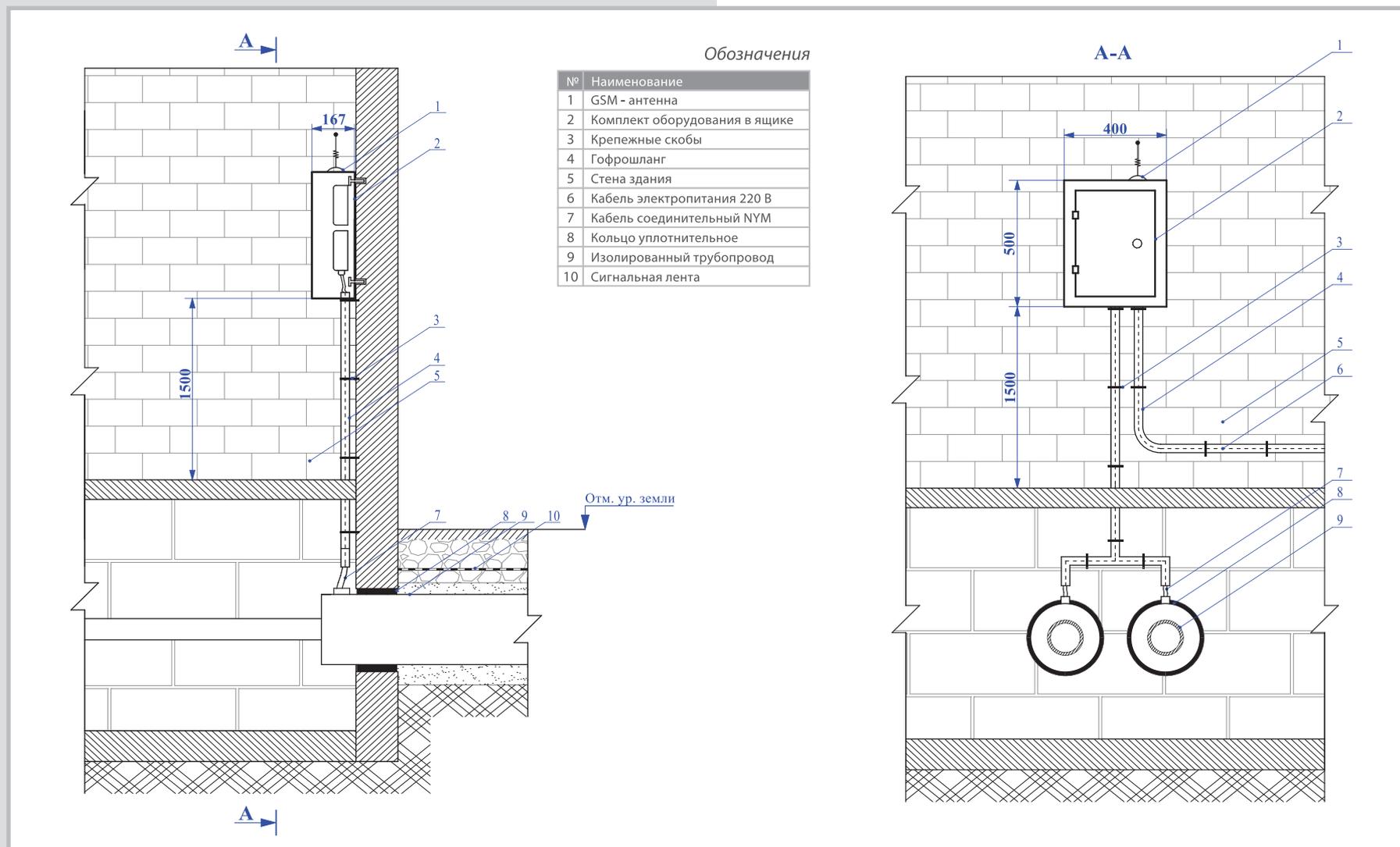


Рисунок 3.6 – Монтажная схема установки комплектов оборудования в концевой ТК в защитном ящике внутри здания

Обозначения

№	Наименование
1	GSM-антенна
2	Дополнительное запорное устройство ДЗУ-1
3	Уголок
4	Комплект оборудования ДПС-GSM.А/Б
5	Гидроизол GI-Г
6	Песок
7	Труба оцинкованная Ду 50
8	Кабель NYM
9	Терминал коммутационный

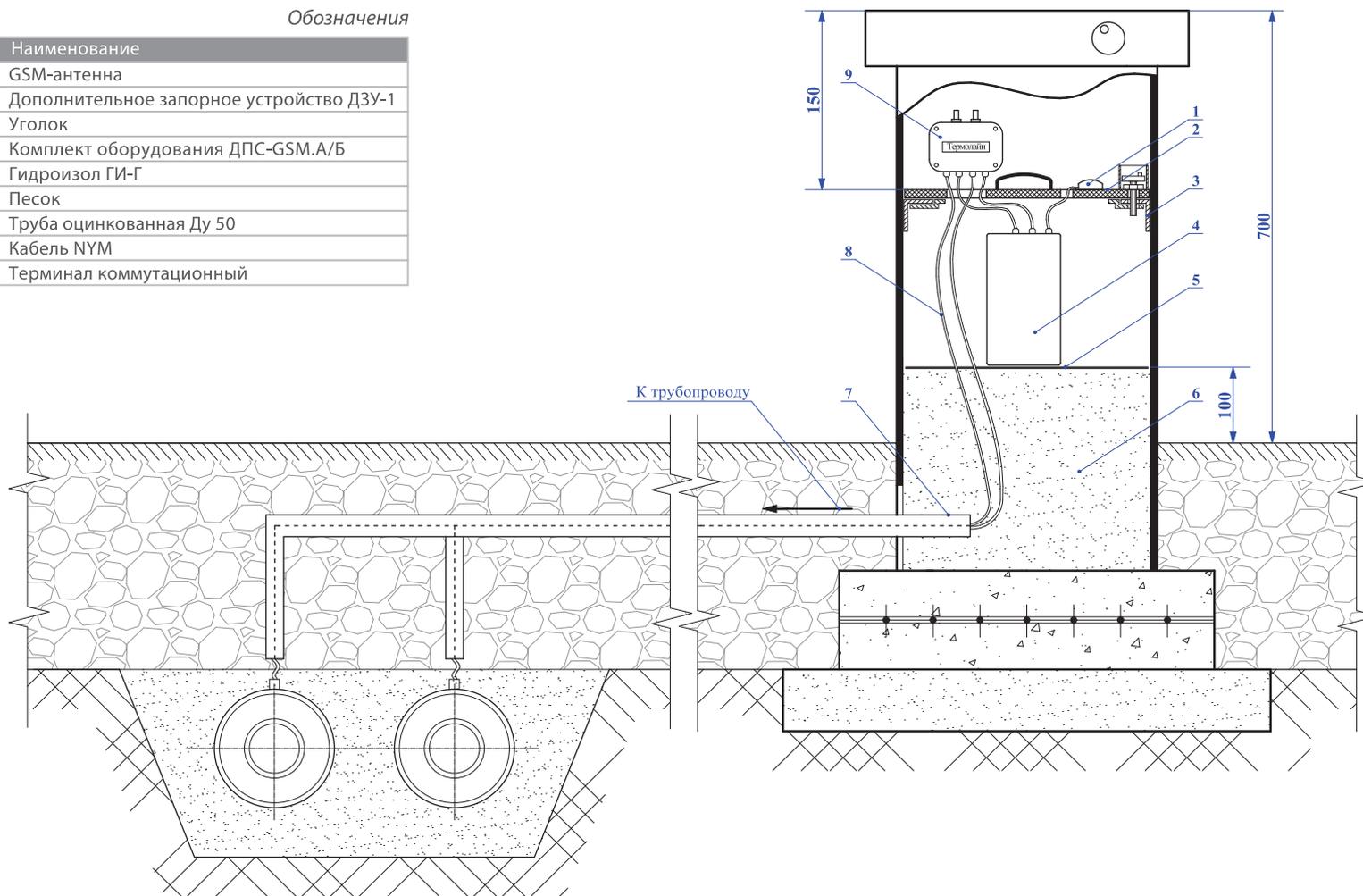


Рисунок 3.7 – Монтажная схема установки автономного комплекта оборудования ДПС-GSM.А/Б в наземном ковре

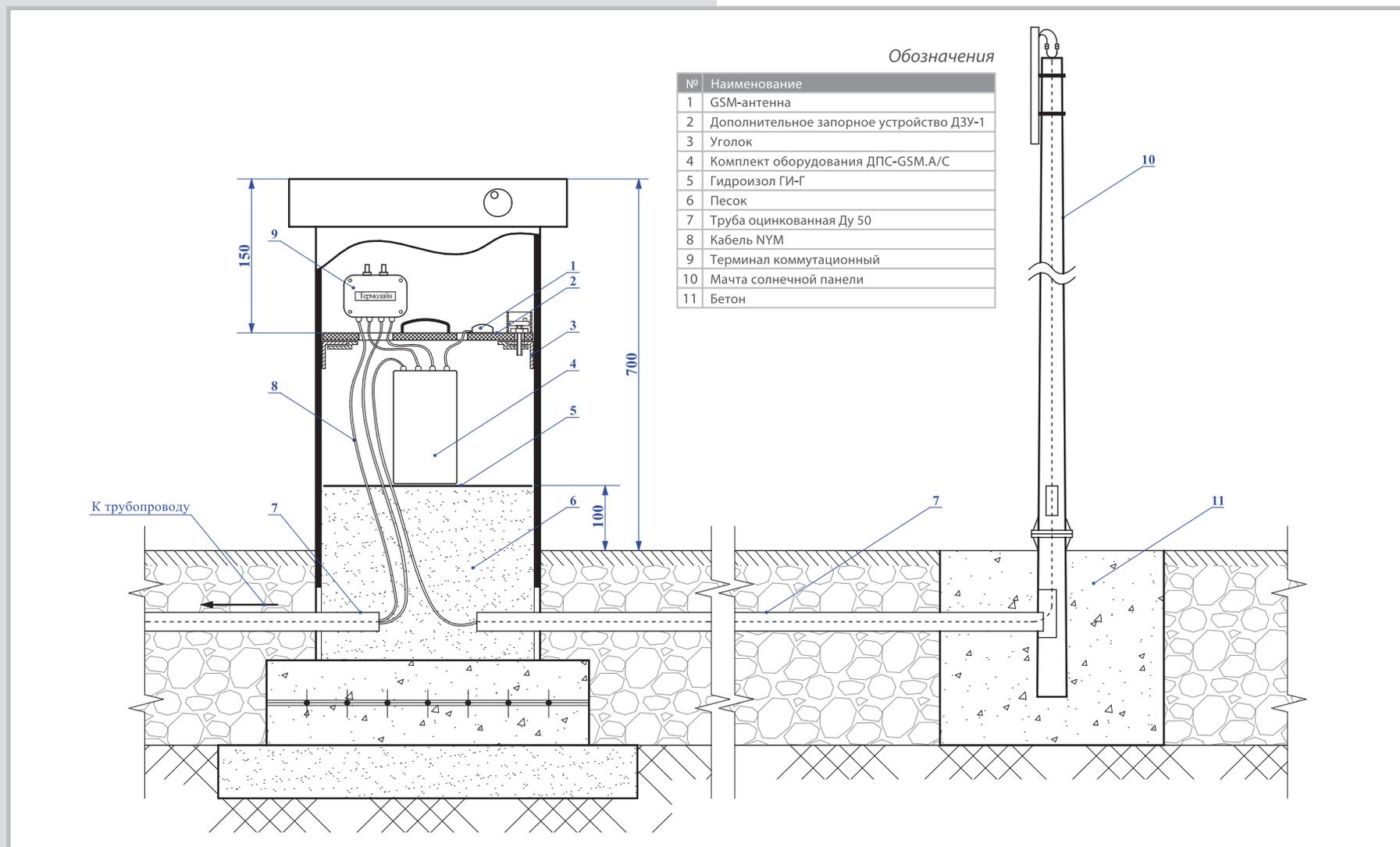


Рисунок 3.8 – Монтажная схема установки автономного комплекта оборудования ДПС-GSM.A/C в наземном ковре

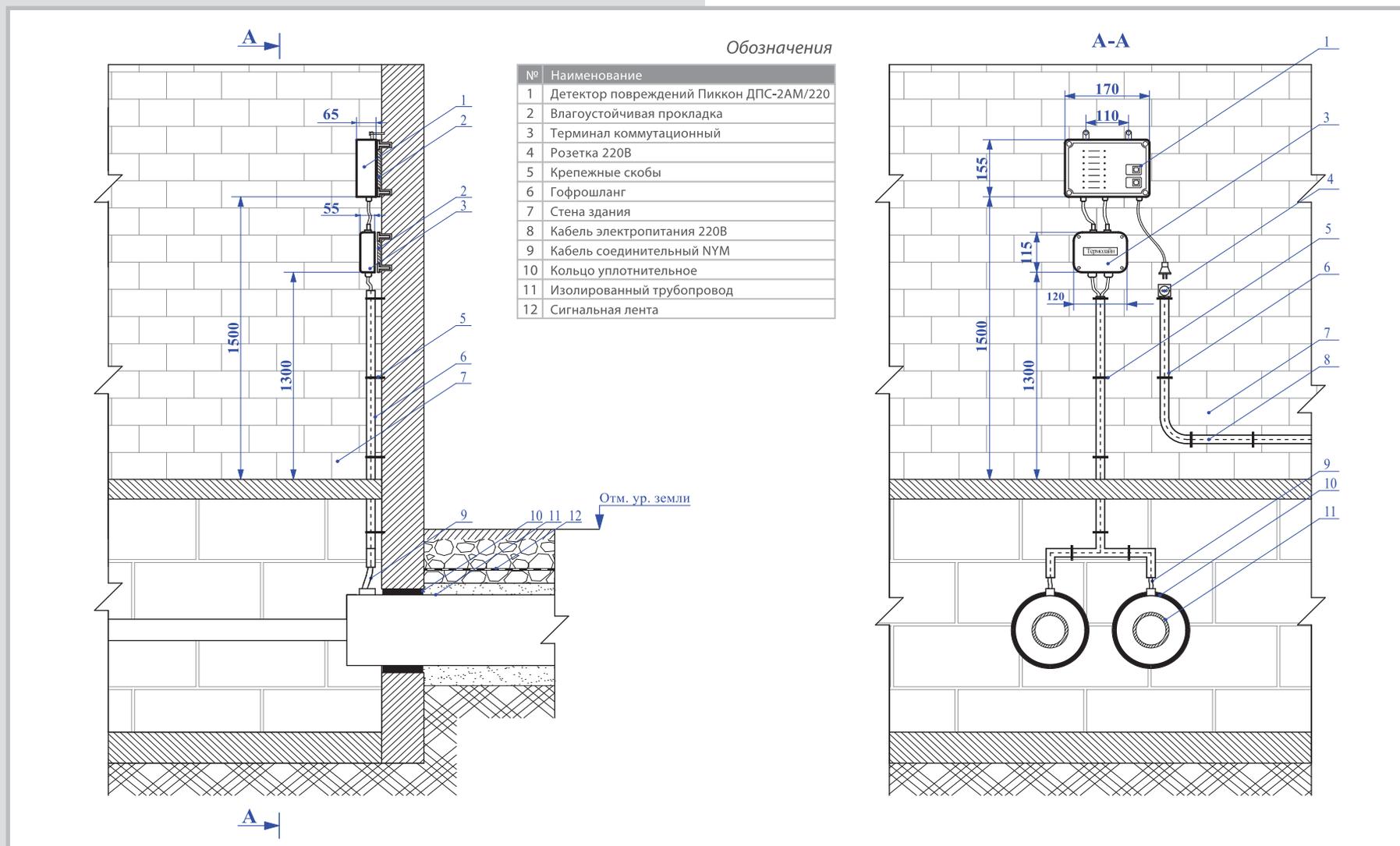


Рисунок 3.9 – Монтажная схема установки стационарного детектора повреждений ДПС-2АМ/220

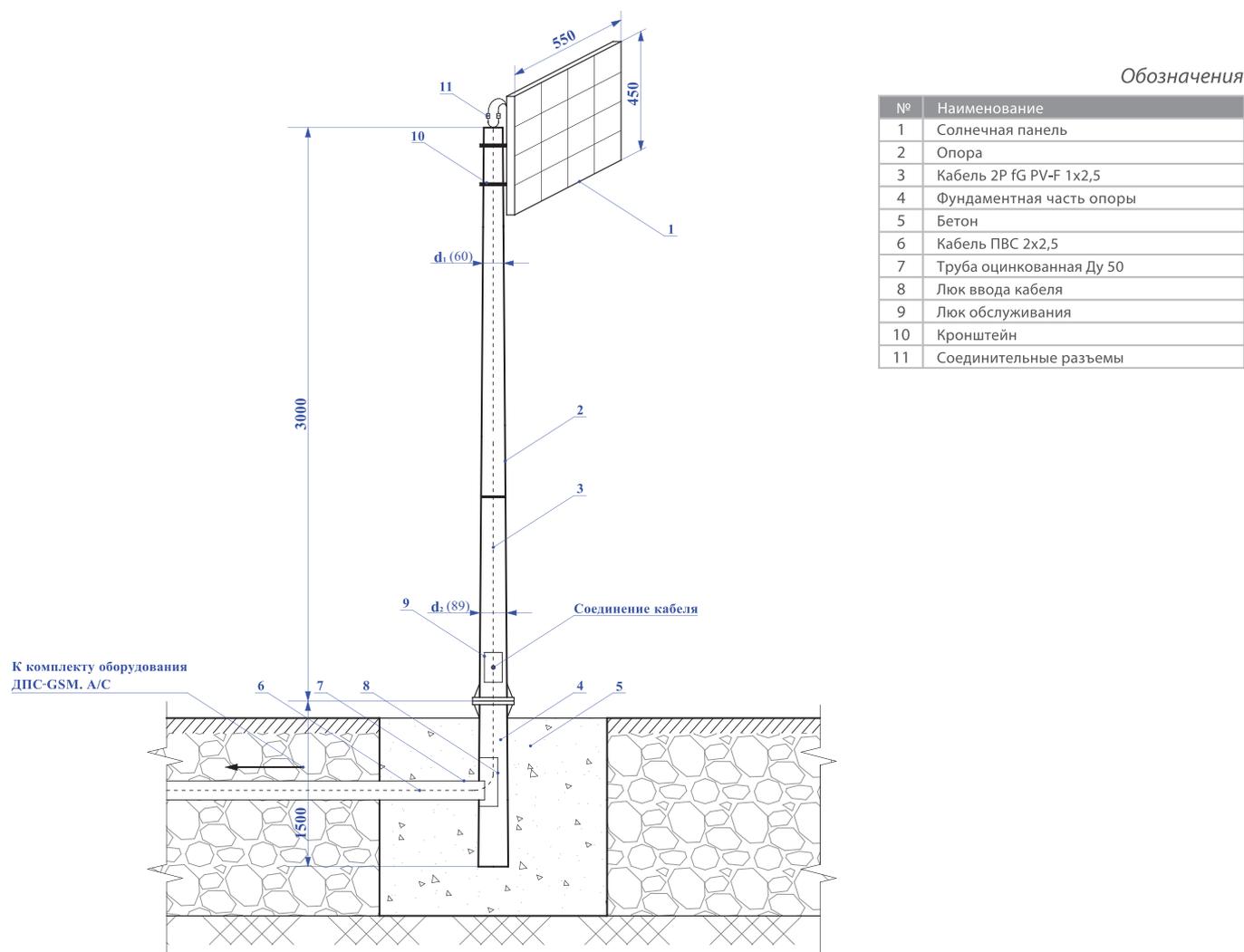


Рисунок 3.10 – Монтажная схема установки мачты для солнечной батареи

ПРИЛОЖЕНИЕ И. Габаритные чертежи комплектов оборудования в точках контроля

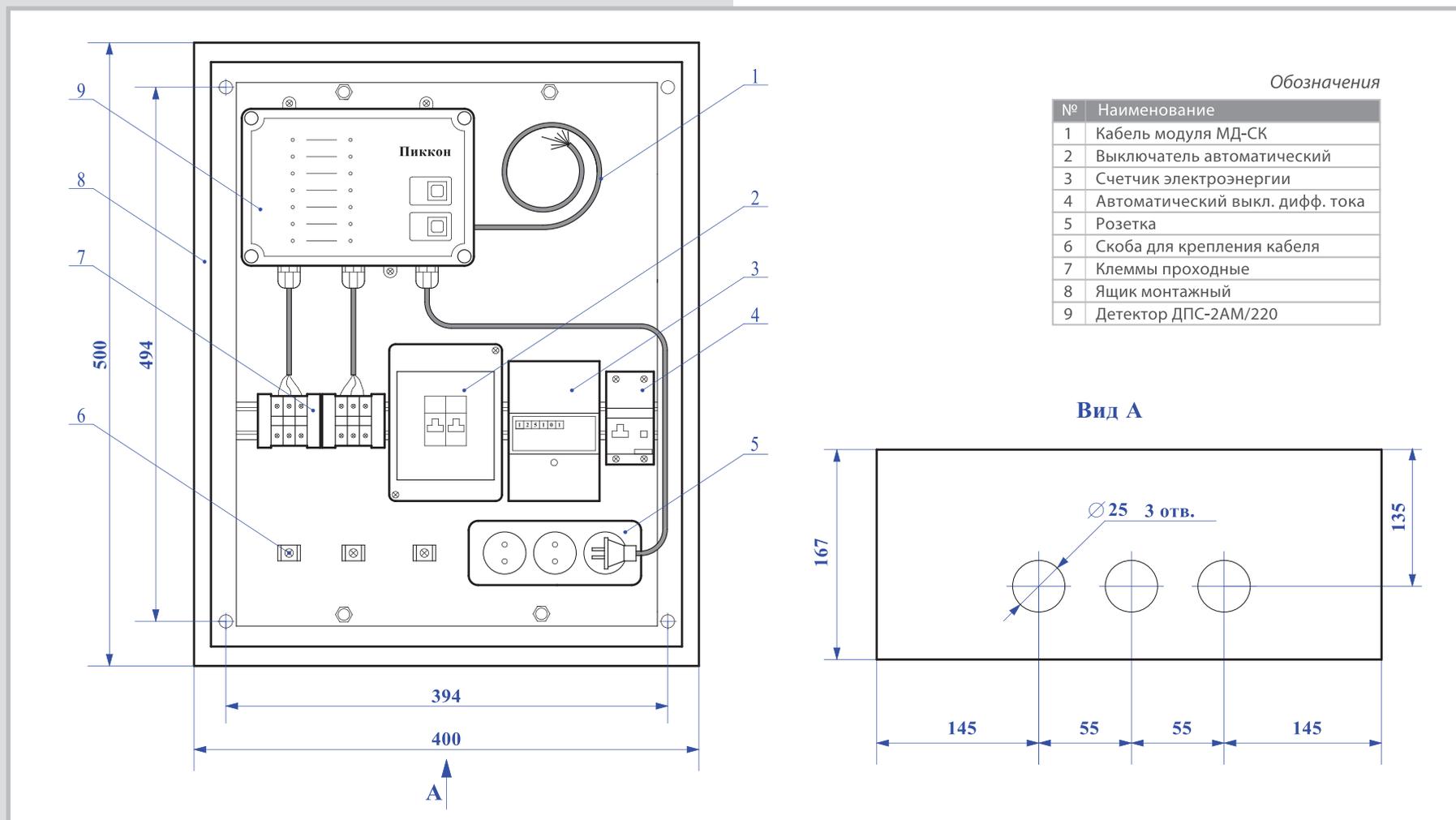


Рисунок И.1 – Габаритный чертеж комплекта оборудования ДПС-220/СК

Приложение И. Габаритные чертежи комплектов оборудования в точках контроля

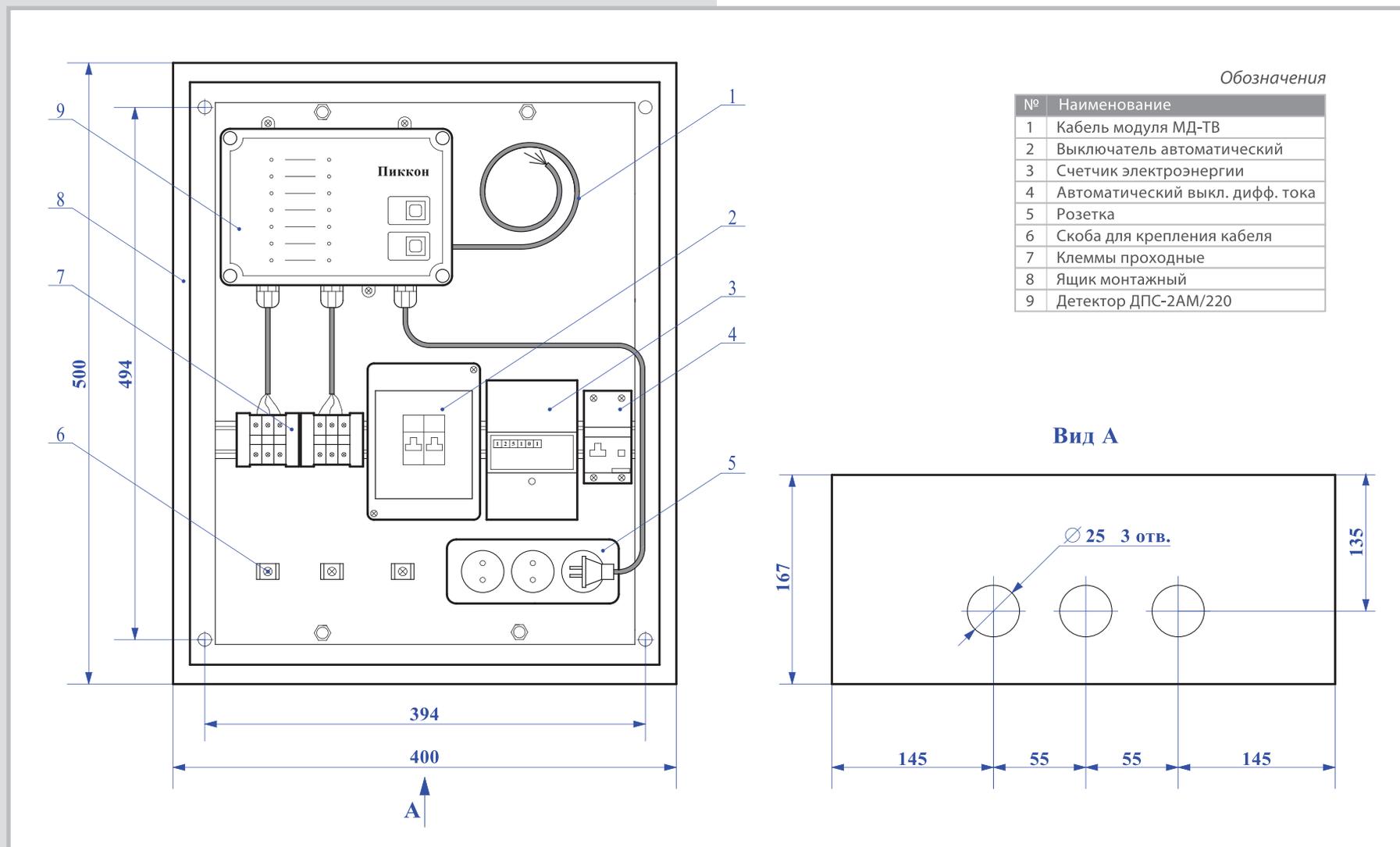


Рисунок И.2 – Габаритный чертеж комплекта оборудования ДПС-220/ТВ

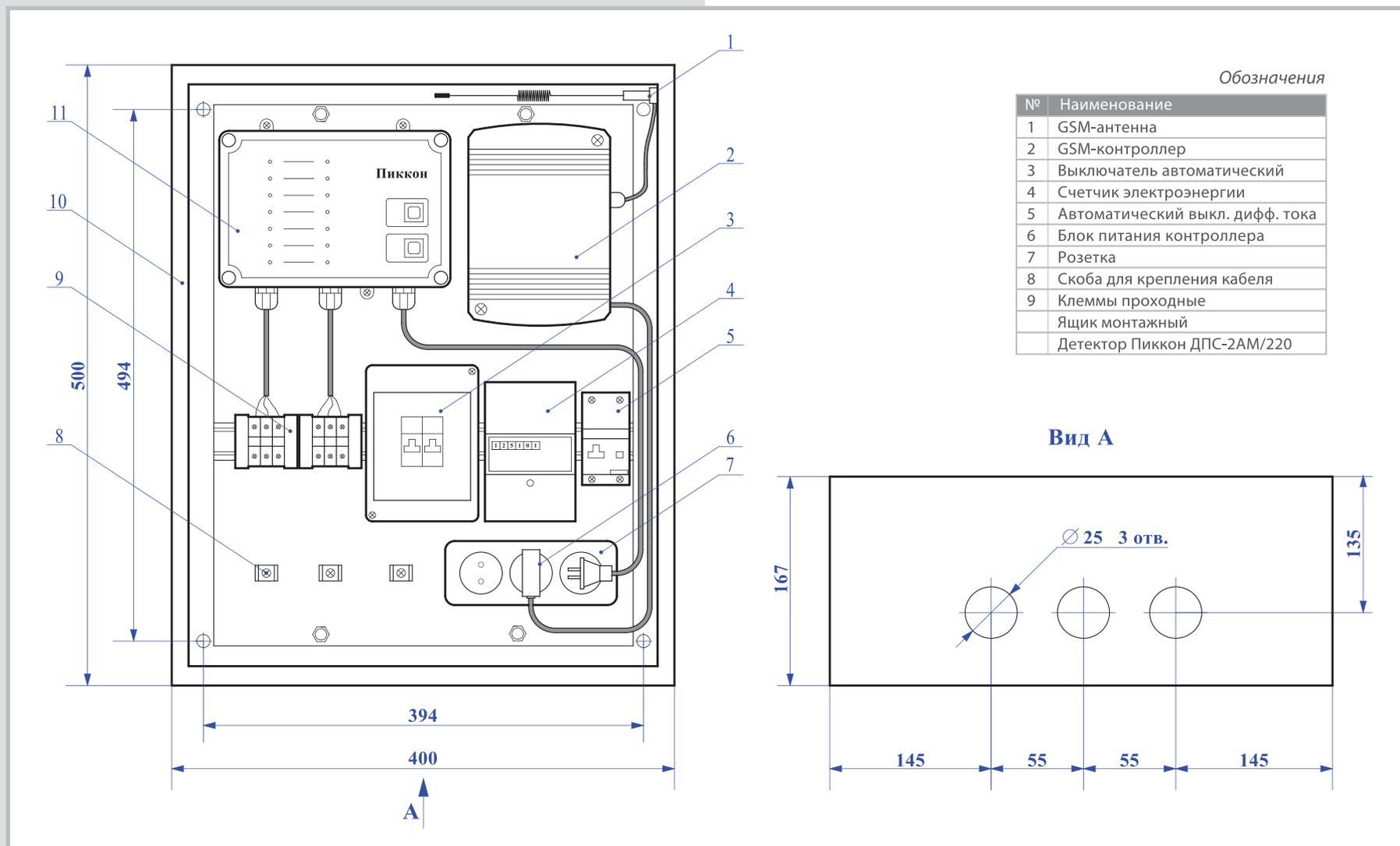


Рисунок И.3 – Габаритный чертеж комплекта оборудования ДПС-GSM.220/ТВ

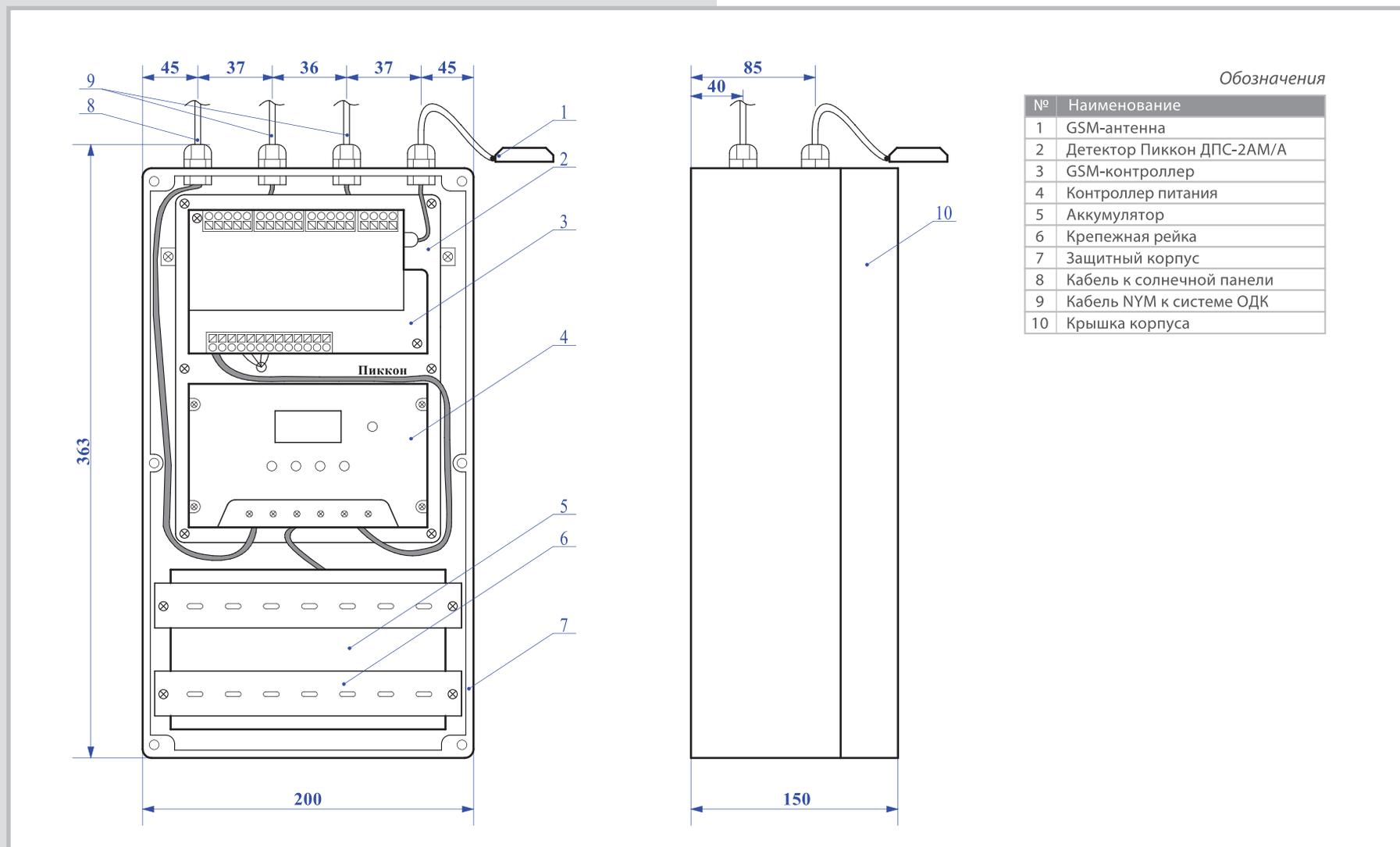


Рисунок И.4 – Габаритный чертеж комплекта оборудования ДПС-GSM.A/C

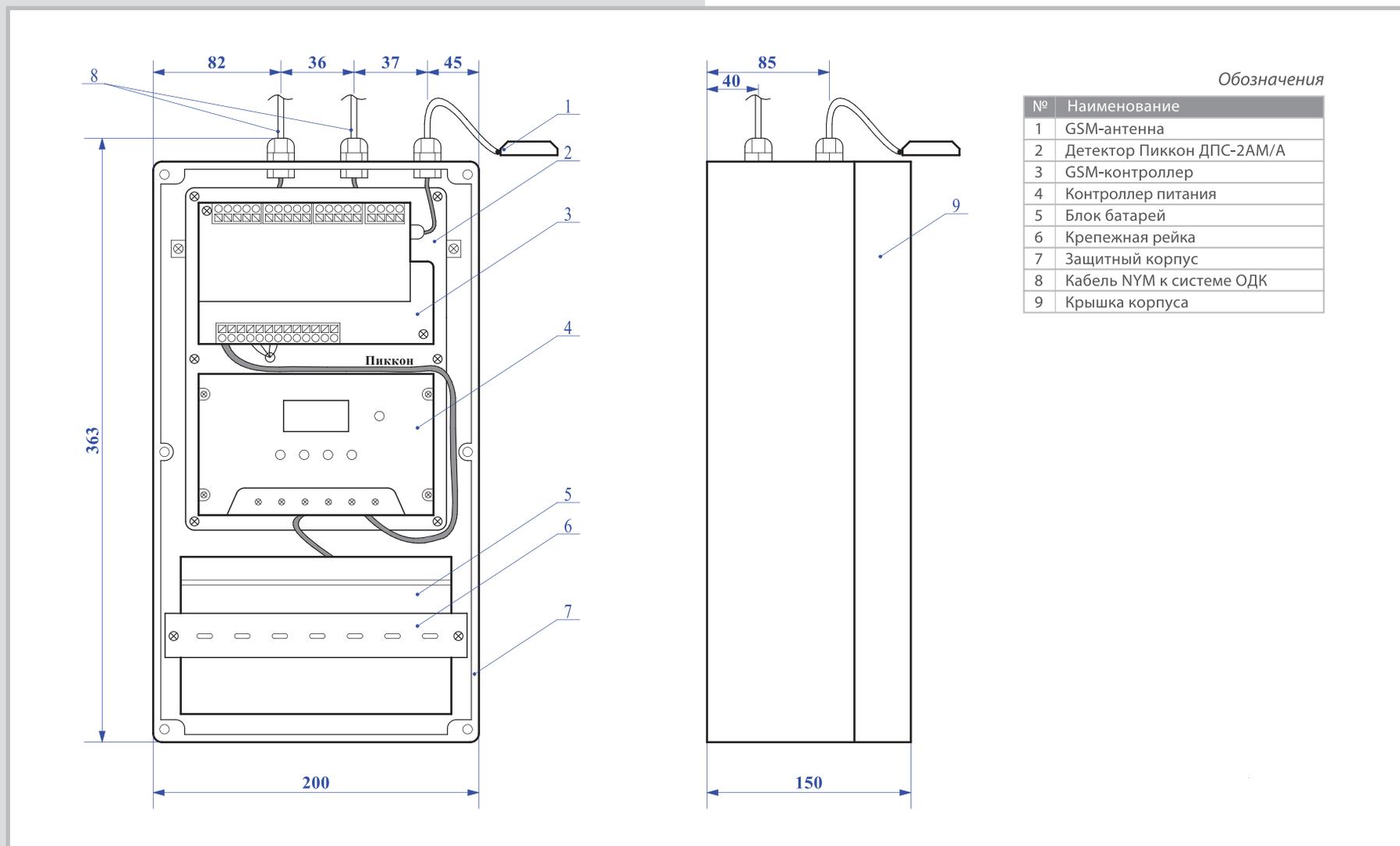


Рисунок И.5 – Габаритный чертеж комплекта оборудования ДПС-GSM.A/Б

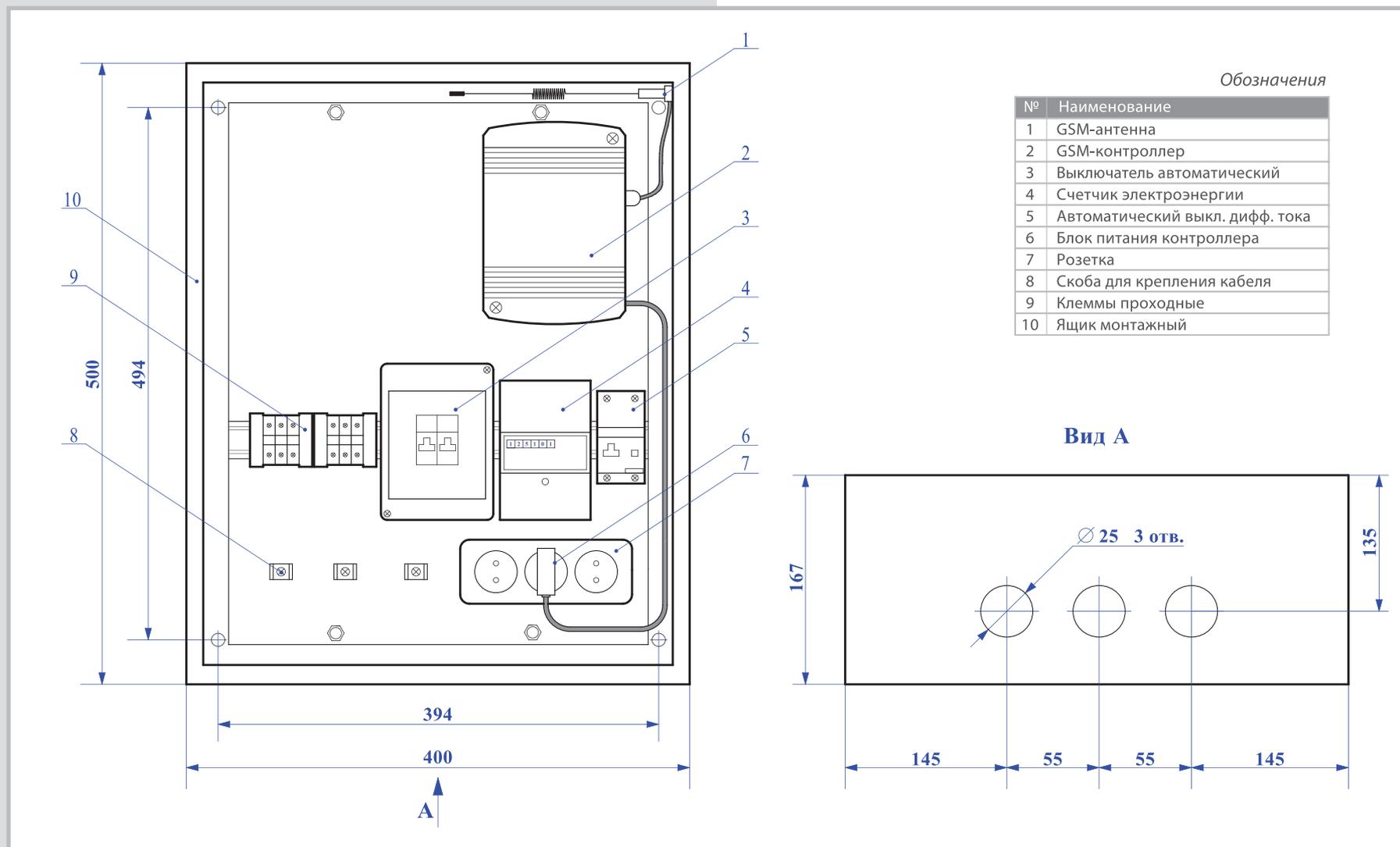
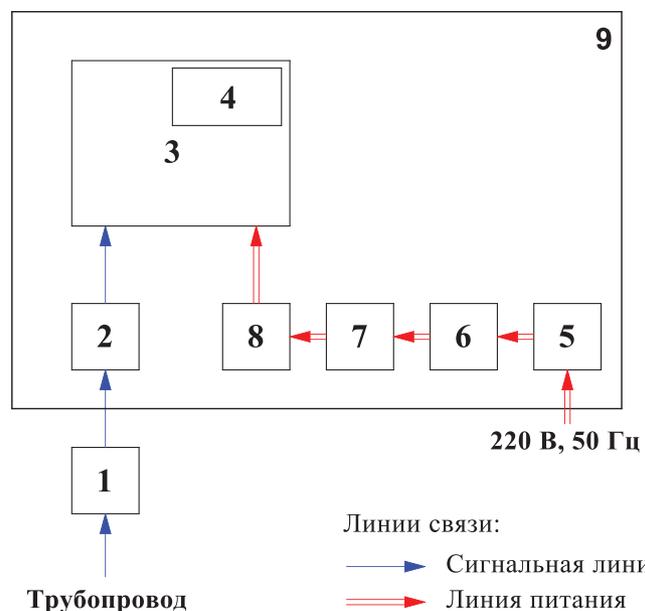


Рисунок И.6 – Габаритный чертеж комплекта оборудования GSM.220/TB

ПРИЛОЖЕНИЕ К. Структурные схемы комплектов оборудования в точках контроля



Трубопровод

Коммутация комплекта

Сигнальные проводники трубной части СОДК наращиваются посредством комплектов удлинения кабеля 1 и далее коммутируются с входными линиями детектора 3 на проходных клеммах 2. Модуль диспетчеризации 4 подключается к установленному на объекте контроллеру передачи данных, находящемуся вне объема ящика 9, либо устанавливается в его свободное пространство. Счетчик электроэнергии 6 и выключатель автоматический 5 устанавливаются в случае необходимости индивидуального учета энергопотребления детектора. Автоматический выключатель дифференциального тока 7 и розетка 8 обеспечивают безопасность и удобство монтажа оборудования.

Спецификация

№	Наименование	Тип	Кол-во, шт.	Артикул
1	Комплект удлинения кабеля*	КУК-3	2	P1009
2	Проходные клеммы	4 мм ²	6	
3	Детектор	ДПС-2АМ/220	1	Д1005
4	Модуль диспетчеризации	МД-СК	1	Д1026
5	Выключатель автоматический*	16А-2Р	1	Д1022
6	Счетчик электроэнергии*	ЦЭ6807Б1	1	Д1021
7	Автоматический выключатель дифференциального тока	10А, 30 мА	1	
8	Розетка на 220 В, трехместная	10А max	1	
9	Ящик монтажный	500x400x170	1	

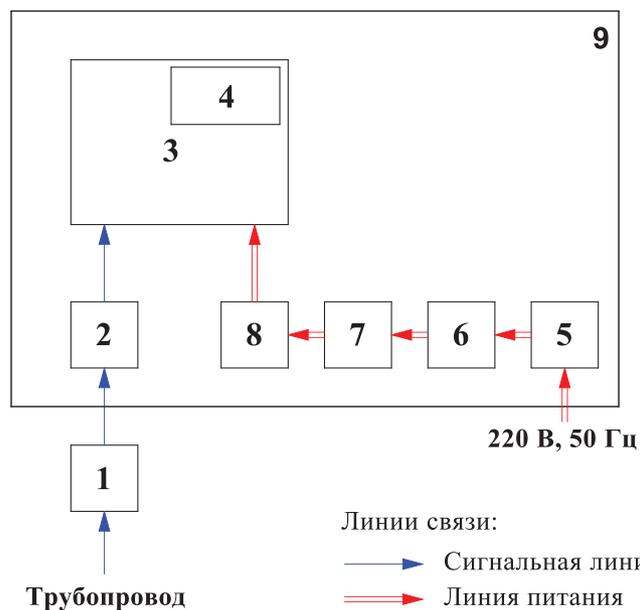
* В комплект не входит. Только по дополнительному заказу.

Функционирование комплекта

Детектор анализирует данные состояния изоляции трубопровода и определяет целостность СОДК, а затем передает эти данные на контроллер передачи данных. Интерфейс передачи данных от детектора на контроллер определяется установленным модулем диспетчеризации МД-СК. Контроллер передает данные на ПД посредством GSM или проводной связи. Дополнительно детектор отображает состояние изоляции трубопровода и целостность СОДК с помощью индикаторов, расположенных на его лицевой поверхности.

Питание комплекта оборудования осуществляется от сети 220 В, 50 Гц, что обеспечивает бесперебойную работу детектора и контроллера на протяжении всего срока эксплуатации. Обмен данными детектора с ПД осуществляется постоянно (в онлайн-режиме), что гарантирует своевременное оповещение об аварийной ситуации.

Рисунок К.1 - Структурная схема комплекта оборудования ДПС-220/СК



Коммутация комплекта

Сигнальные проводники трубной части СОДК наращиваются посредством комплектов удлинения кабеля 1 и далее коммутируются с входными линиями детектора 3 на проходных клеммах 2. Модуль диспетчеризации 4 подключается к установленному на объекте контроллеру передачи данных, находящемуся вне объема ящика 9, либо устанавливается в его свободное пространство. Счетчик электроэнергии 6 и выключатель автоматический 5 устанавливаются в случае необходимости индивидуального учета энергопотребления детектора. Автоматический выключатель дифференциального тока 7 и розетка 8 обеспечивают безопасность и удобство монтажа оборудования.

Спецификация

№	Наименование	Тип	Кол-во, шт.	Артикул
1	Комплект удлинения кабеля*	КУК-3	2	P1009
2	Проходные клеммы	4 мм ²	6	
3	Детектор	ДПС-2АМ/220	1	Д1005
4	Модуль диспетчеризации	МД-ТВ	1	Д1027
5	Выключатель автоматический*	16А-2Р	1	Д1022
6	Счетчик электроэнергии*	ЦЭ6807Б1	1	Д1021
7	Автоматический выключатель дифференциального тока	10А, 30 мА	1	
8	Розетка на 220 В, трехместная	10А max	1	
9	Ящик монтажный	500x400x170	1	

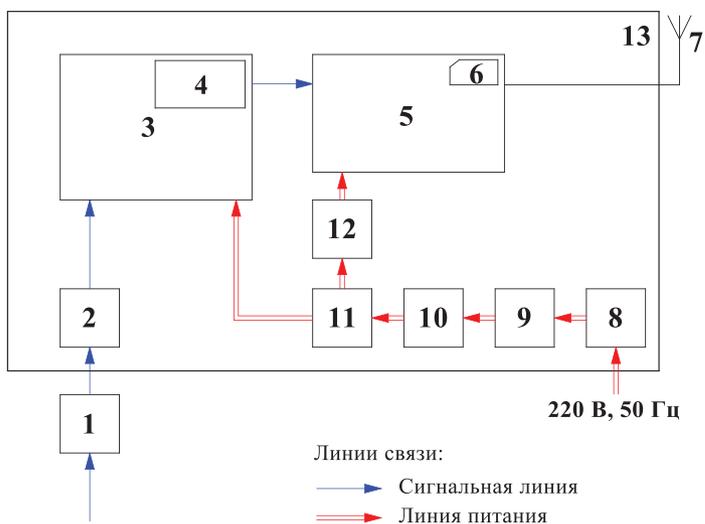
* В комплект не входит. Только по дополнительному заказу.

Функционирование комплекта

Детектор анализирует данные состояния изоляции трубопровода и определяет целостность СОДК, а затем передает эти данные на контроллер передачи данных. Интерфейс передачи данных от детектора на контроллер определяется установленным модулем диспетчеризации МД-ТВ. Контроллер передает данные на ПД посредством GSM или проводной связи. Дополнительно детектор отображает состояние изоляции трубопровода и целостность СОДК с помощью индикаторов, расположенных на его лицевой поверхности.

Питание комплекта оборудования осуществляется от сети 220 В, 50 Гц, что обеспечивает бесперебойную работу детектора и контроллера на протяжении всего срока эксплуатации. Обмен данными детектора с ПД осуществляется постоянно (в онлайн-режиме), что гарантирует своевременное оповещение об аварийной ситуации.

Рисунок К.2 - Структурная схема комплекта оборудования ДПС-220/ТВ



Трубопровод

Коммутация комплекта

Сигнальные проводники трубной части СОДК наращиваются посредством комплектов удлинения кабеля 1 и далее коммутируются с входными линиями детектора 3 на проходных клеммах 2. Модуль диспетчеризации 4 подключается к GSM-контроллеру 5. Оборудование 2–5 и 7–12 предварительно установлено в металлическом ящике 13, ограничивающем доступ к оборудованию. Счетчик электроэнергии 9 и выключатель автоматический 8 устанавливаются в случае необходимости индивидуального учета энергопотребления детектора. Автоматический выключатель дифференциального тока 10 и розетка 11 обеспечивают безопасность и удобство монтажа оборудования.

Функционирование комплекта

Детектор анализирует данные состояния изоляции трубопровода и определяет целостность СОДК, а затем передает эти данные на GSM-контроллер. Интерфейс передачи данных от детектора на контроллер – «токовый выход»

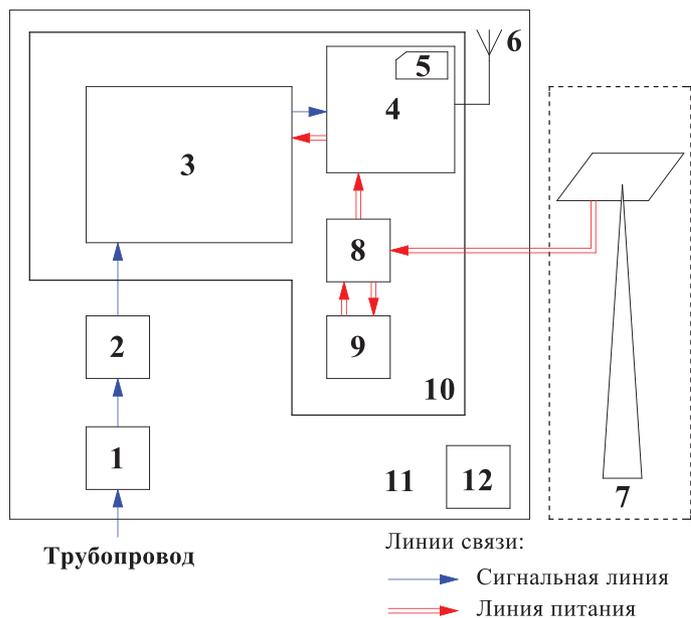
Спецификация

№	Наименование	Тип	Кол-во, шт.	Артикул
1	Комплект удлинения кабеля*	КУК-3	2	PP1009
2	Проходные клеммы	4 мм ²	6	
3	Детектор	ДПС-2АМ/220	1	Д1005
4	Модуль диспетчеризации	МД-ТВ	1	Д1027
5	GSM-контроллер	CCU825-S	1	Д1019
6	SIM-карта	Mini-SIM (2FF)	1	
7	GSM-антенна	SMA-J разъем	1	Д1028
8	Выключатель автоматический*	16А-2Р	1	Д1022
9	Счетчик электроэнергии*	ЦЭ6807Б1	1	Д1021
10	Автоматический выключатель дифференциального тока	10А, 30 мА	1	
11	Розетка 220В, трехместная	10А max	1	
12	Блок питания контроллера	15В, 1А	1	
13	Ящик монтажный	500x400x170	1	

* В комплект не входит. Только по дополнительному заказу.

за счет установленного в комплекте модуля диспетчеризации МД-ТВ. Контроллер передает данные на ПД посредством GSM-связи. Также детектор отображает состояние изоляции трубопровода и целостность СОДК при помощи индикаторов, расположенных на его лицевой поверхности. SIM-карта 6 устанавливается в контроллер либо монтажной организацией при работе через ЛДП и затем программируется для обмена данными с ЛДП либо SIM-карта предварительно устанавливается производителем ООО «Термолайн» для работы через ОДП. Выносная GSM-антенна 7 обеспечивает бесперебойный обмен данными между детектором и ПД. При необходимости усиления сигнала сотовой связи возможно применение GSM-репитера. Питание комплекта оборудования осуществляется от сети 220 В, 50 Гц, что обеспечивает бесперебойную работу детектора и контроллера на протяжении всего срока эксплуатации. Обмен данных детектора с ПД осуществляется постоянно в онлайн-режиме, что гарантирует своевременное оповещение об аварийной ситуации.

Рисунок К.3 - Структурная схема комплекта оборудования ДПС-GSM.220/ТВ



Коммутация комплекта

Сигнальные проводники трубной части СОДК наращиваются посредством комплектов удлинения кабеля 1 и далее коммутируются в термине 2 с входными линиями детектора 3. SIM-карта 5 устанавливается в GSM-контроллер 4. Оборудование 3, 4, 8, 9 предварительно установлено в защитном корпусе 10. Оборудование 2, 10 устанавливать в наземном ковре КНЗ 11 с дополнительным запирающим устройством ДЗУ-1 12, обеспечивающим двойной контур доступа к корпусу с оборудованием 10. Солнечная панель с мачтой 7 подключается к контроллеру питания 8, который обеспечивает постоянный уровень заряда буферного аккумулятора 9.

Спецификация

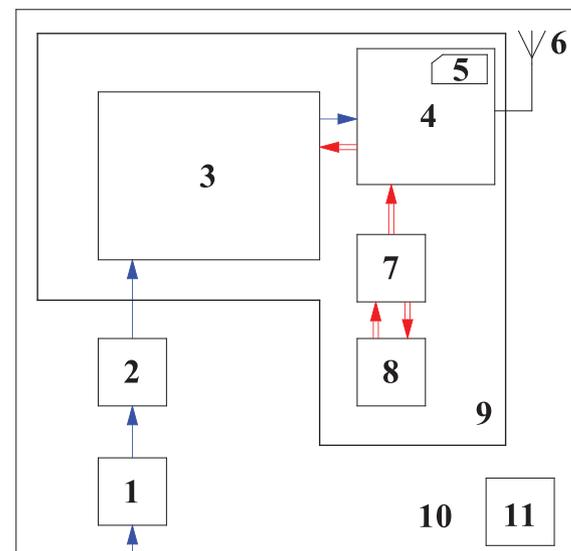
№	Наименование	Тип	Кол-во, шт.	Артикул
1	Комплект удлинения кабеля*	КУК-3	2	P1009
2	Терминал коммутационный*	ТИП-4 IP67	1	T1010
3	Детектор	ДПС-2АМ/А	1	Д1006
4	GSM-контроллер	CCU825-S-D	1	
5	SIM-карта	Mini-SIM (2FF)	1	
6	GSM-антенна	SMA-J разъем	1	Д1028
7	Солнечная панель с мачтой		1	Д1025
8	Контроллер питания	12В, 10А	1	
9	Буферный аккумулятор	12 В, 12 А ч	1	P1014
10	Корпус защитный	IP65	1	
11	Ковер наземный*	КНЗ	1	K1001
12	Дополнительное запорное устройство*	ДЗУ-1	1	K1003

* В комплект не входит. Только по дополнительному заказу.

Функционирование комплекта

SIM-карта 5 устанавливается в контроллер либо монтажной организацией при работе через ЛДП и затем программируется для обмена данными с ЛДП либо SIM-карта предварительно устанавливается производителем ООО «Термолайн» для работы через ОДП. Питание комплекта оборудования осуществляется от солнечной панели 7: электрическая энергия солнечной панели под управлением контроллера питания поддерживает буферный аккумулятор в заряженном состоянии, а постоянное питание 12 В от аккумулятора обеспечивает бесперебойную работу GSM-контроллера в автономном режиме на протяжении нескольких лет. GSM-контроллер управляет питанием детектора, данные которого о состоянии изоляции и целостности СОДК передаются на ПД несколько раз в сутки по графику (график закладывается при конфигурировании контроллера) и по запросу с ПД, а также автоматически, в случае возникновения аварийной ситуации.

Рисунок К.4 - Структурная схема комплекта оборудования ДПС-GSM.A/C



Трубопровод

Линии связи:

-  Сигнальная линия
-  Линия питания

Коммутация комплекта

Сигнальные проводники трубной части СОДК наращиваются посредством комплектов удлинителя кабеля 1 и далее коммутируются в терминале 2 с входными линиями детектора 3. SIM-карта 5 устанавливается в GSM-контроллер 4. Оборудование 3, 4, 7, 8 предварительно установлено в защитном корпусе 9. Оборудование 2, 9 устанавливается в наземном ковре КНЗ 10 с дополнительным запирающим устройством ДЗУ-1 11, обеспечивающим двойной контур доступа к корпусу с оборудованием 9.

Спецификация

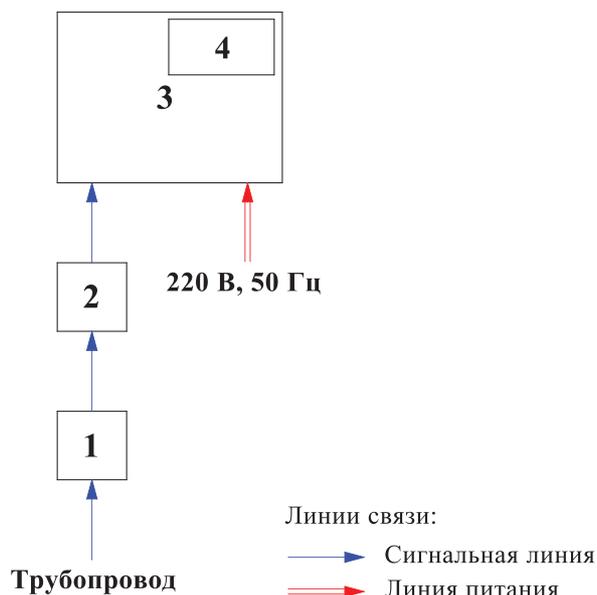
№	Наименование	Тип	Кол-во, шт.	Артикул
1	Комплект удлинителя кабеля*	КУК-3	2	P1009
2	Терминал коммутационный*	ТИП-4 IP67	1	T1010
3	Детектор	ДПС-2AM/A	1	D1006
4	GSM-контроллер	CCU825-S-D	1	
5	SIM-карта	Mini-SIM (2FF)	1	
6	GSM-антенна	SMA-J разъем	1	D1028
7	Контроллер питания	12В, 10А	1	
8	Блок батарей	34 А·ч	1	P1013
9	Корпус защитный	IP65	1	
10	Ковер наземный*	КНЗ	1	K1001
11	Дополнительное запирающее устройство*	ДЗУ-1	1	K1003

* В комплект не входит. Только по дополнительному заказу.

Функционирование комплекта

SIM-карта 5 устанавливается в контроллер либо монтажной организацией при работе через ЛДП и затем программируется для обмена данными с ЛДП либо SIM-карта предварительно устанавливается производителем ООО «Термолайн» для работы через ОДП. Питание комплекта оборудования осуществляется от блока батарей 8, который обеспечивает его автономную работу на протяжении не менее 3–7 месяцев. Контроллер питания 7 дважды в сутки в определенное время подключает питание GSM-контроллера, который, в свою очередь, осуществляет опрос детектора 3. При возникновении аварийной ситуации GSM-контроллер осуществляет передачу данных на ПД. При этом обеспечена возможность внешнего опроса детектора в фиксированные промежутки времени. Такой режим работы гарантирует долговременную автономную работу комплекта.

Рисунок К.5 - Структурная схема комплекта оборудования ДПС-GSM.А/Б



Коммутация комплекта

Сигнальные проводники трубной части СОДК наращиваются посредством комплектов удлинения кабеля 1 и далее коммутируются в терминале 2 с входными линиями детектора 3. Оборудование 2, 3 устанавливается на стене в помещении без дополнительной защиты от внешних воздействий.

Спецификация

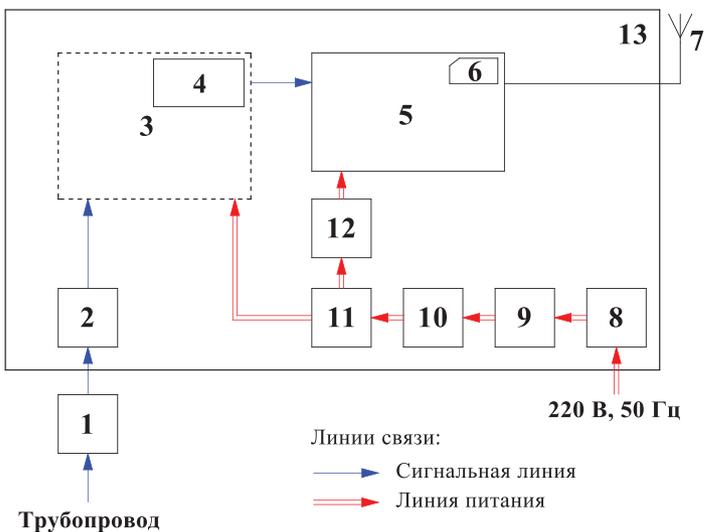
№	Наименование	Тип	Кол-во, шт.	Артикул
1	Комплект удлинения кабеля	КУК-3	2	P1009
2	Терминал коммутационный	ТИП-1 IP67	1	T1002
3	Детектор	ДПС-2АМ/220	1	D1005
4	Заглушка разъема для установки модуля диспетчеризации	26 pin	1	

Функционирование комплекта

Детектор отображает состояние изоляции трубопровода и целостность СОДК при помощи индикаторов, расположенных на его лицевой поверхности. Питание комплекта оборудования осуществляется от сети 220 В, 50 Гц, что обеспечивает бесперебойную работу детектора на протяжении всего срока эксплуатации.

В случае необходимости передачи данных на ПД возможно дооснащение детектора комплектом диспетчеризации GSM.220/ТВ. Существующий детектор ДПС-2АМ/220 устанавливается внутрь ящика комплекта GSM.220/ТВ и подключается к GSM-контроллеру через модуль диспетчеризации МД-ТВ. Таким образом формируется комплект ДПС-GSM.220/ТВ, показанный на рисунке К.3. Обмен данными детектора с ПД в данной комплектации будет осуществляться постоянно (в онлайн-режиме), что гарантирует своевременное оповещение об аварийной ситуации.

Рисунок К.6 - Структурная схема подключения детектора ДПС-2АМ/220



Коммутация комплекта

Сигнальные проводники трубной части СОДК наращиваются посредством комплектов удлинения кабеля 1 и далее коммутируются на проходных клеммах 2 с входными линиями уже установленного на объекте детектора ДПС-2АМ/220. Оборудование 2, 4, 5, 7–12 предварительно установлено в металлическом ящике 13, ограничивающем доступ к оборудованию. Счетчик электроэнергии 9 и выключатель автоматический 8 устанавливаются в случае необходимости индивидуального учета энергопотребления комплекта оборудования. Автоматический выключатель дифференциального тока 10 и розетка 11 обеспечивают безопасность и удобство монтажа оборудования.

Спецификация

№	Наименование	Тип	Кол-во, шт.	Артикул
1	Комплект удлинения кабеля*	КУК-3	2	Р1009
2	Проходные клеммы*	4 мм ²	6	
3	Ранее установленный детектор**	ДПС-2АМ/220	1	
4	Модуль диспетчеризации	МД-ТВ	1	Д1027
5	GSM-контроллер	CCU825-S	1	Д1019
6	SIM-карта	Mini-SIM (2FF)	1	
7	GSM-антенна	SMA-J разъем	1	Д1028
8	Выключатель автоматический*	16А-2Р	1	Д1022
9	Счетчик электроэнергии*	ЦЭ6807Б1	1	Д1021
10	Автоматический выключатель дифференциального тока	10А, 30 мА	1	
11	Розетка 220 В, трехместная	10А max	1	
12	Блок питания контроллера	15В, 1А	1	
13	Ящик монтажный	500x400x170	1	

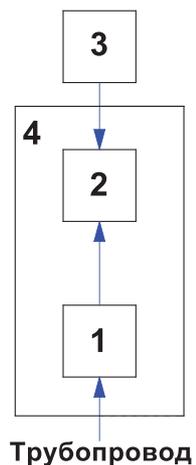
*В комплект не входит. Только по дополнительному заказу.

**В комплект не входит. Действующий детектор на данном объекте.

Функционирование комплекта

SIM-карта 6 устанавливается в контроллер либо монтажной организацией при работе через ЛДП и затем программируется для обмена данными с ЛДП либо SIM-карта предварительно устанавливается производителем ООО «Термолайн» для работы через ОДП. Комплект работает только совместно с детектором ДПС-2АМ/220. Комплект поставляется в случае необходимости диспетчеризации объекта. Детектор 3 должен быть установлен на объекте ранее. При установке детектора внутрь ящика 13 формируется комплект оборудования ДПС-GSM.220/ТВ. Функционирование данного комплекта описано в соответствующем разделе (рисунок К.3).

Рисунок К.7 - Структурная схема комплекта оборудования GSM.220/ТВ



Линии связи:
 Сигнальная линия
 Линия питания

Спецификация

№	Наименование	Тип	Кол-во, шт.	Артикул
1	Комплект удлинения кабеля	КУК-3	2	P1009
2	Терминал коммутационный	ТИП-1 (ТИП-4, ТИП-6) IP67	1	T1002
3	Детектор	ДПП-АМ	1	D1002
4	Ковер	КНЗ или КНС	1	K1001 или K1002

Коммутация комплекта

Сигнальные проводники трубной части СОДК наращиваются посредством комплектов удлинения кабеля 1 и далее коммутируются в терминале 2. Коммутационный терминал 2 устанавливается в ковре 4. Детектор 3 в ковре не устанавливается.

Функционирование комплекта

Детектор отображает состояние изоляции трубопровода и целостность системы ОДК при помощи индикаторов, расположенных на его лицевой поверхности. Питание детектора осуществляется от встроенной батареи 9 В. Регламент проверки состояния трубопровода предусматривает опрос СОДК трубопровода переносным детектором не реже, чем 1 раз в две недели. Данный способ сбора информации является примитивным и не предусматривает автоматического оповещения при аварийной ситуации. Возможно последующее дооснащение ТК автономными комплектами оборудования диспетчеризации показаний СОДК для реализации передачи данных на ПД.

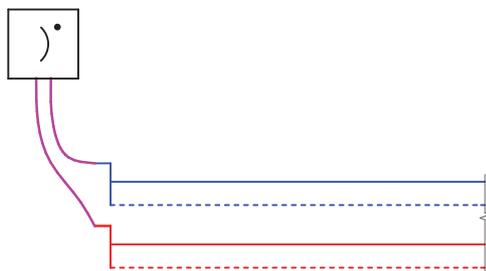
Рисунок К.8 - Структурная схема подключения переносного детектора ДПП-АМ

ПРИЛОЖЕНИЕ Л. Электрические схемы подключений

Внешний вид



Условное обозначение на схеме СОДК



Обозначение контактов разъема



Электрическая схема закольцовки двухтрубной СОДК (IP 54)

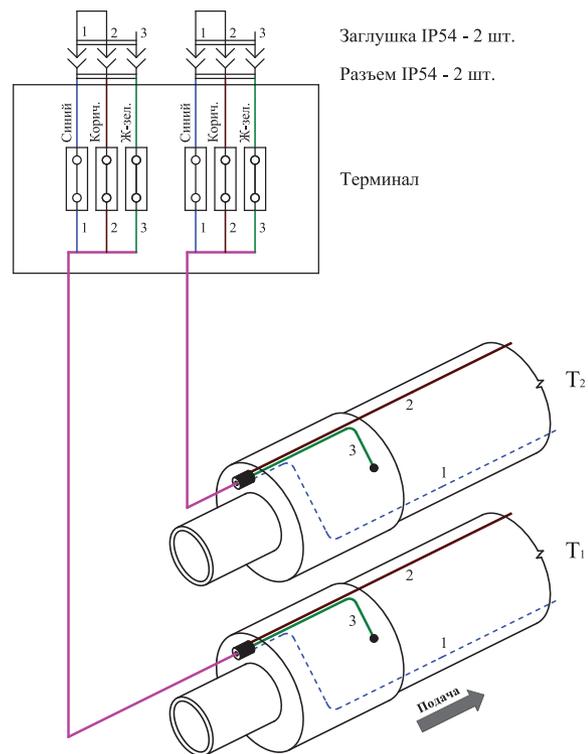


Рисунок Л.1 – Электрическая схема соединений проводников в термине ТИП-1, схема 1.1

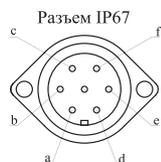
Внешний вид



Условное обозначение на схеме СОДК



Обозначение контактов разъема



Электрическая схема закольцовки двухтрубной СОДК (IP 67)

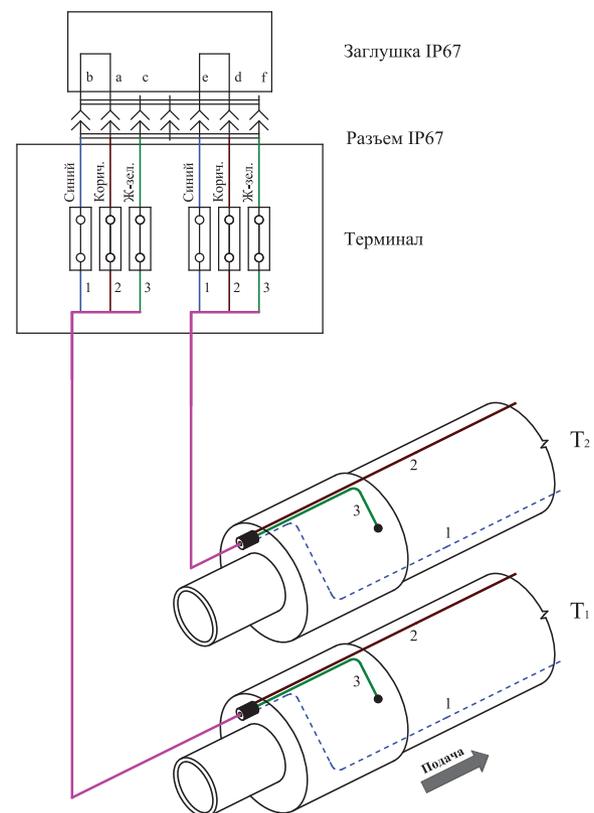
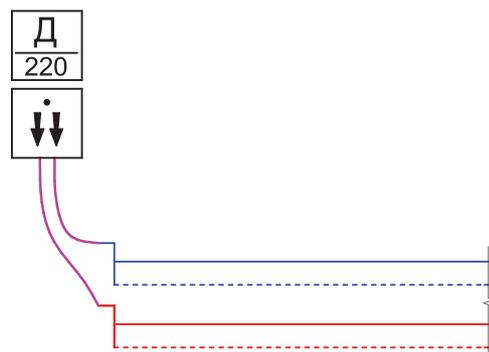


Рисунок Л.2 – Электрическая схема соединений проводников в терминале ТИП-1, схема 1.2

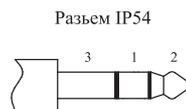
Внешний вид



Условное обозначение на схеме СОДК



Обозначение контактов разъема



Электрическая схема подключения стационарного двухканального детектора (IP 54)

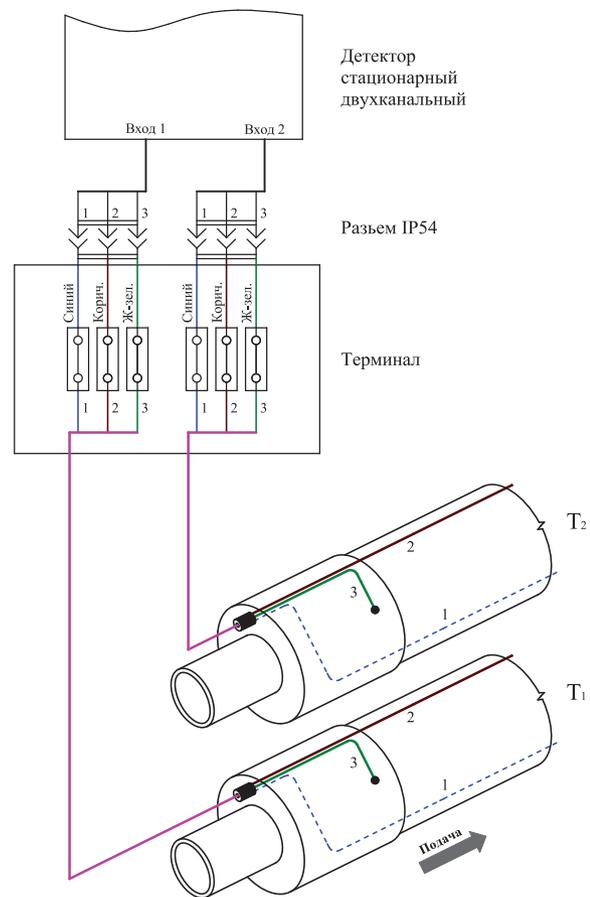
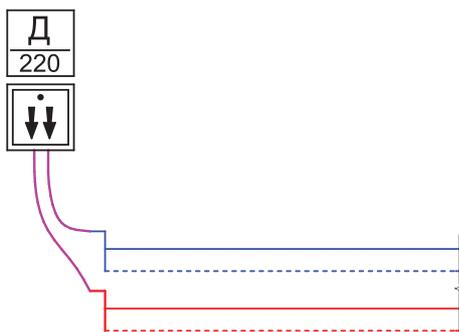


Рисунок Л.3 – Электрическая схема соединений проводников в термине ТИП-1, схема 1.3

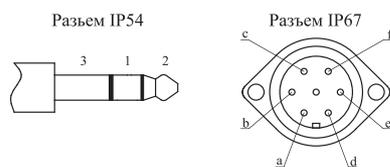
Внешний вид



Условное обозначение на схеме СОДК



Обозначения контактов разъемов



Электрическая схема подключения стационарного двухканального детектора (IP 67)

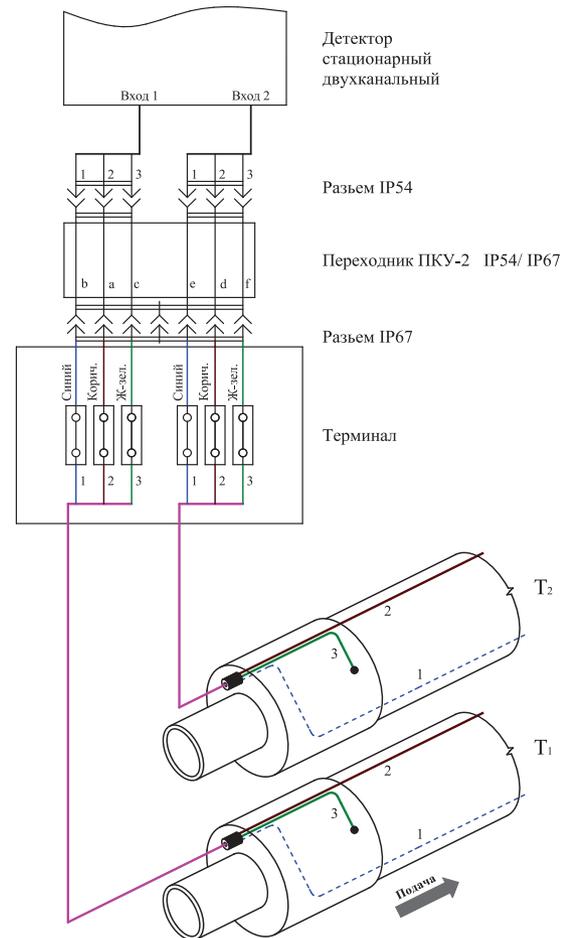


Рисунок Л.4 – Электрическая схема соединений проводников в термине ТИП-1, схема 1.4

Внешний вид



Условное обозначение на схеме СОДК



Электрическая схема закольцовки двухтрубной СОДК (IP 67)

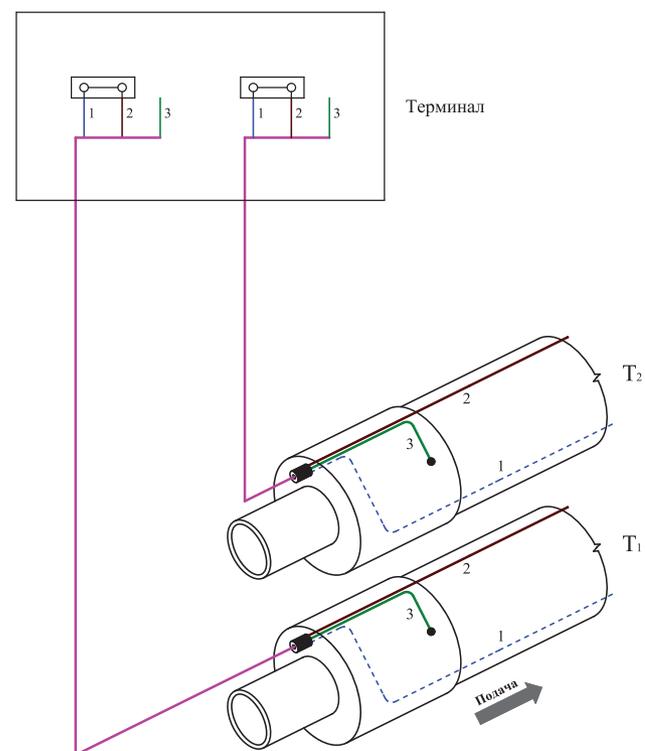
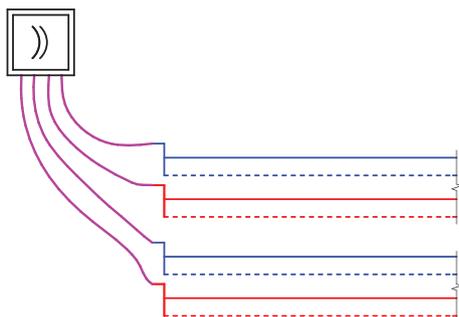


Рисунок Л.5 – Электрическая схема соединений проводников в термине ТИП-2, схема 2.1

Внешний вид



Условное обозначение на схеме СОДК



Электрическая схема закольцовки четырехтрубной СОДК (IP 67)

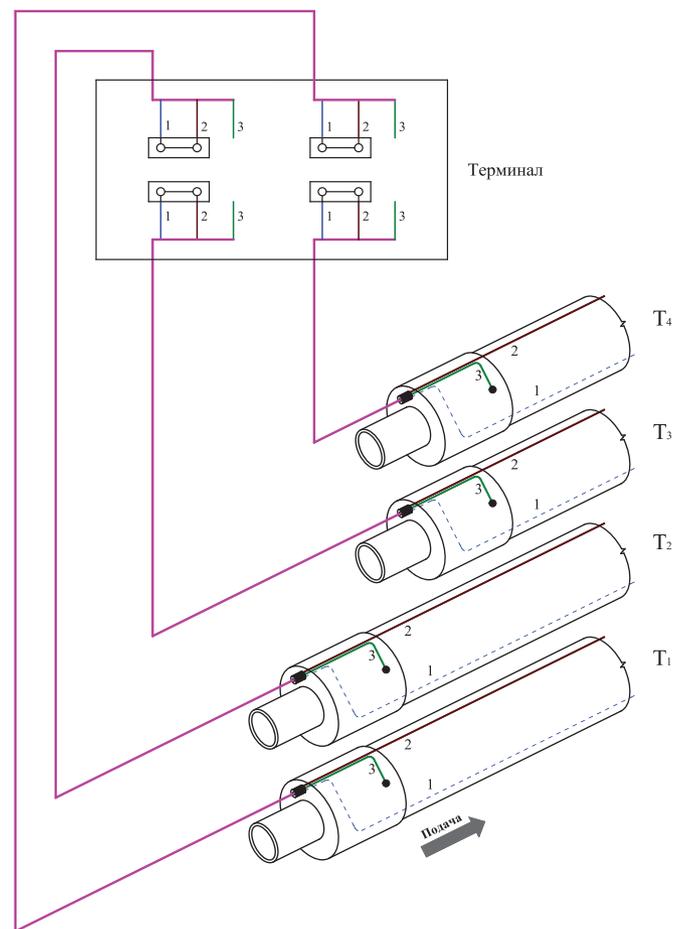
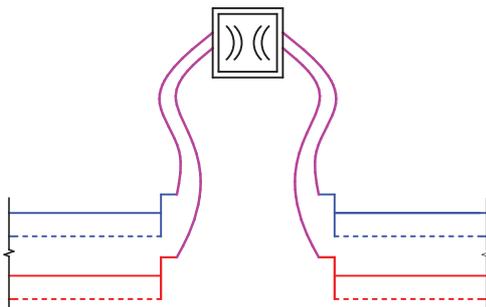


Рисунок Л.6 – Электрическая схема соединений проводников в термине ТИП-3, схема 3.1

Внешний вид



Условные обозначения на схеме СОДК



Электрическая схема закольцовки двух двухтрубных СОДК (ИП 67)

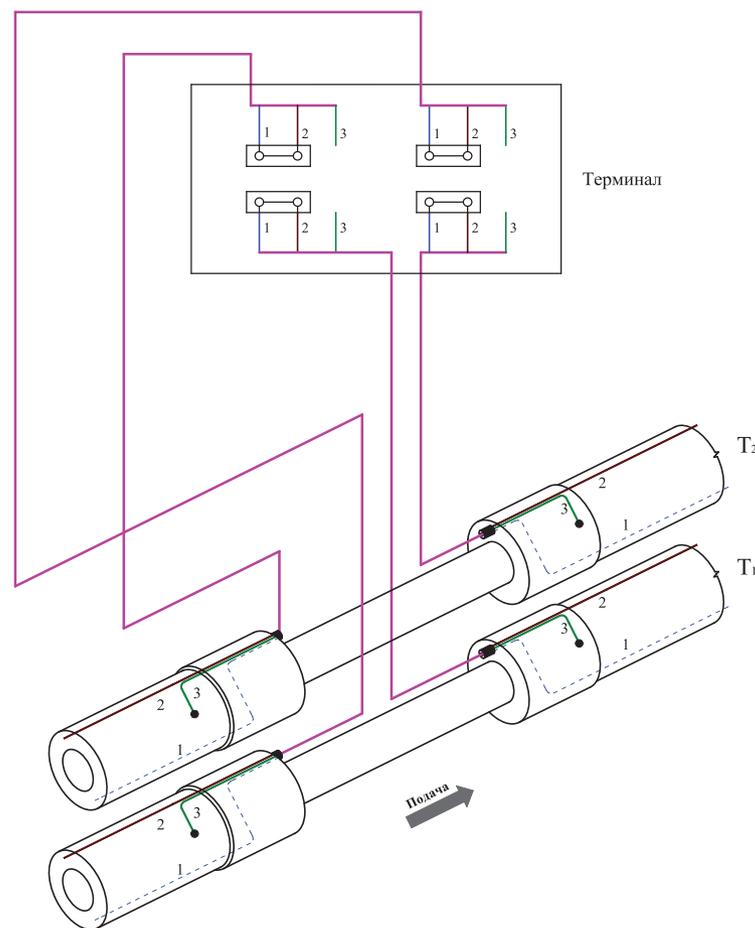
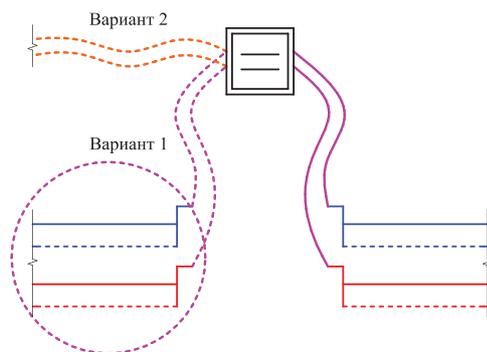


Рисунок Л.7 – Электрическая схема соединений проводников в терминале ТИП-3, схема 3.2

Внешний вид



Условное обозначение на схеме СОДК



Вариант 1 – объединение двух двухтрубных СОДК

Вариант 2 – наращивание транзитного кабеля к двухтрубной СОДК

Электрическая схема объединения двух двухтрубных СОДК, наращивания транзитного кабеля к двухтрубной СОДК (IP 67)

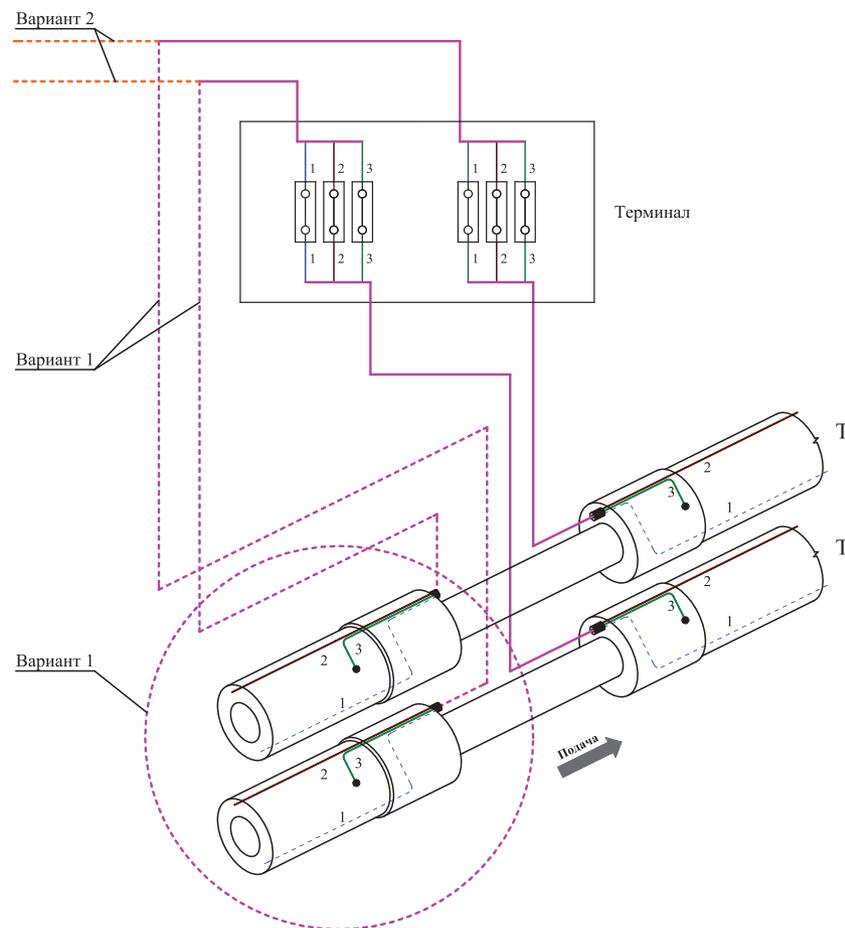
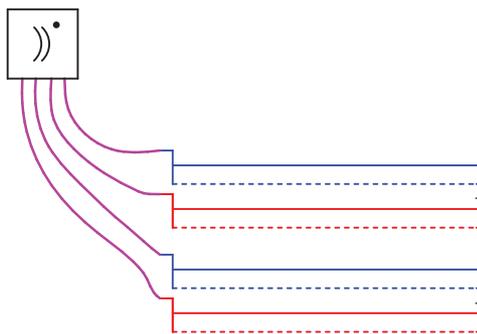


Рисунок Л.8 – Электрическая схема соединений проводников в терминале ТИП-3, схема 3.3

Внешний вид



Условное обозначение на схеме СОДК



Обозначение контактов разъема



Электрическая схема закольцовки четырехтрубной СОДК (IP 54)

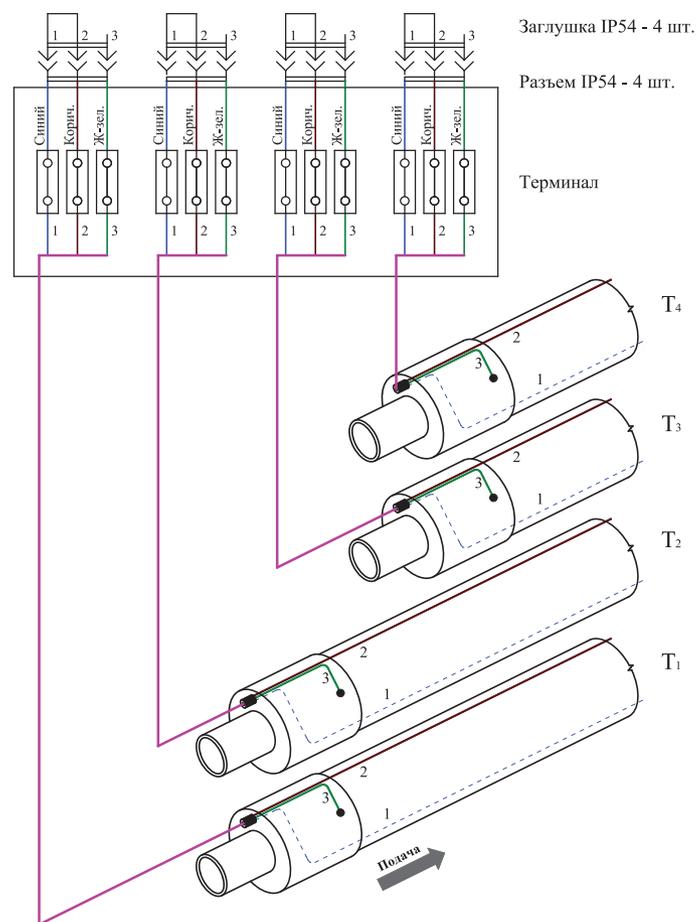
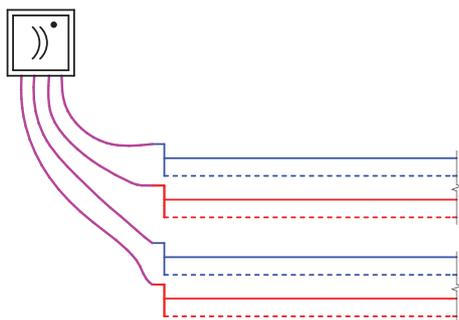


Рисунок Л.9 – Электрическая схема соединений проводников в термине ТИП-4, схема 4.1

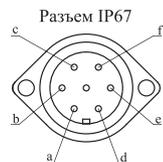
Внешний вид



Условное обозначение на схеме СОДК



Обозначение контактов разъема



Электрическая схема закольцовки четырехтрубной СОДК (IP 67)

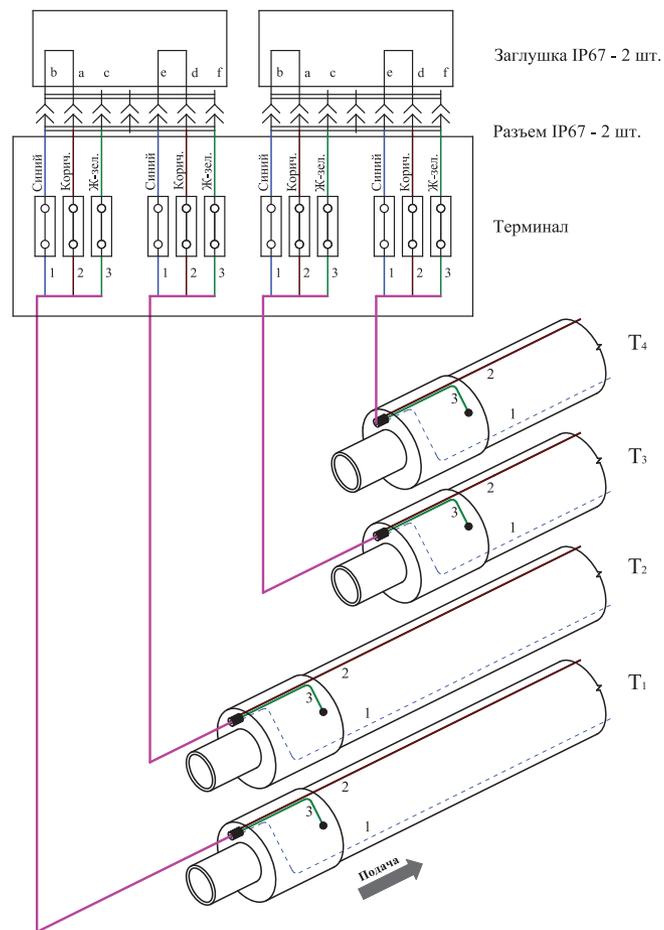
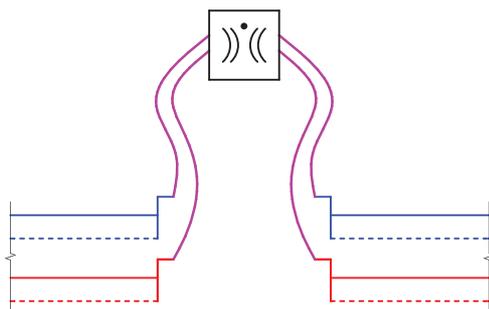


Рисунок Л.10 – Электрическая схема соединений проводников в терминале ТИП-4, схема 4.2

Внешний вид



Условное обозначение на схеме СОДК



Обозначение контактов разъема



Электрическая схема закольцовки двух двухтрубных СОДК (IP 54)

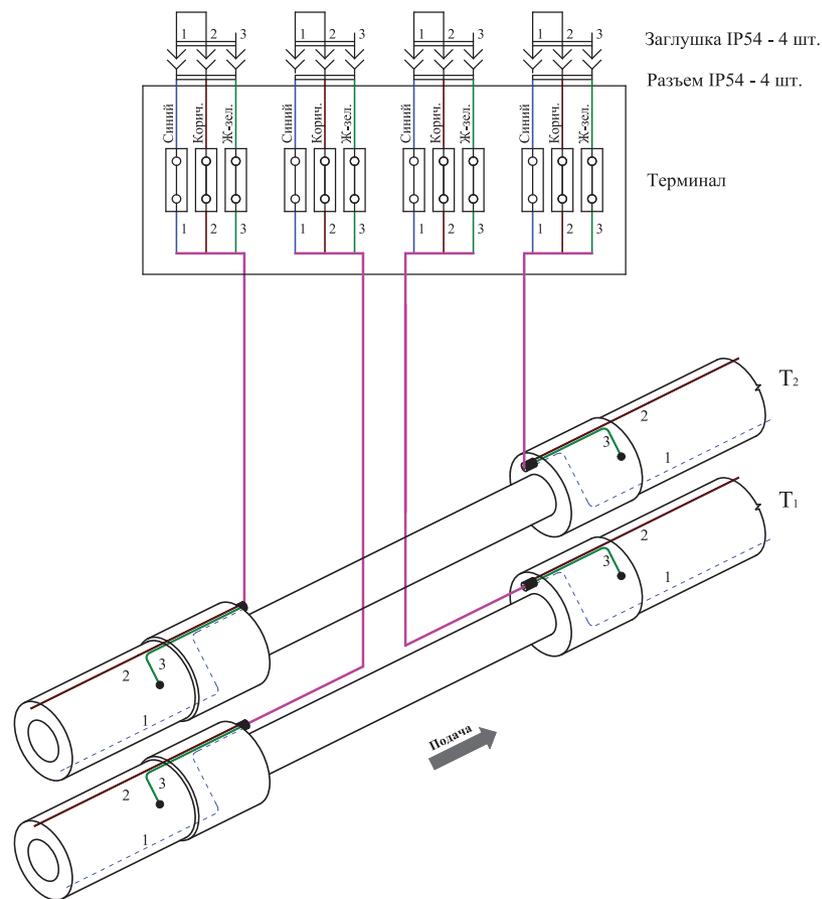
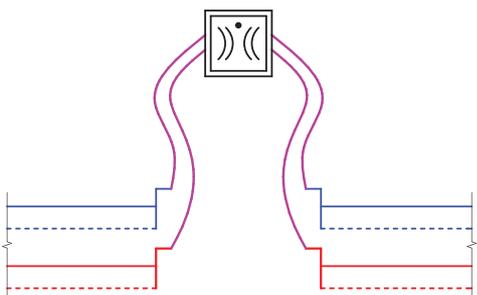


Рисунок Л.11 – Электрическая схема соединений проводников в терминале ТИП-4, схема 4.3

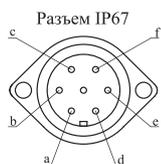
Внешний вид



Условное обозначение на схеме СОДК



Обозначение контактов разъема



Электрическая схема закольцовки двух двухтрубных СОДК (IP 67)

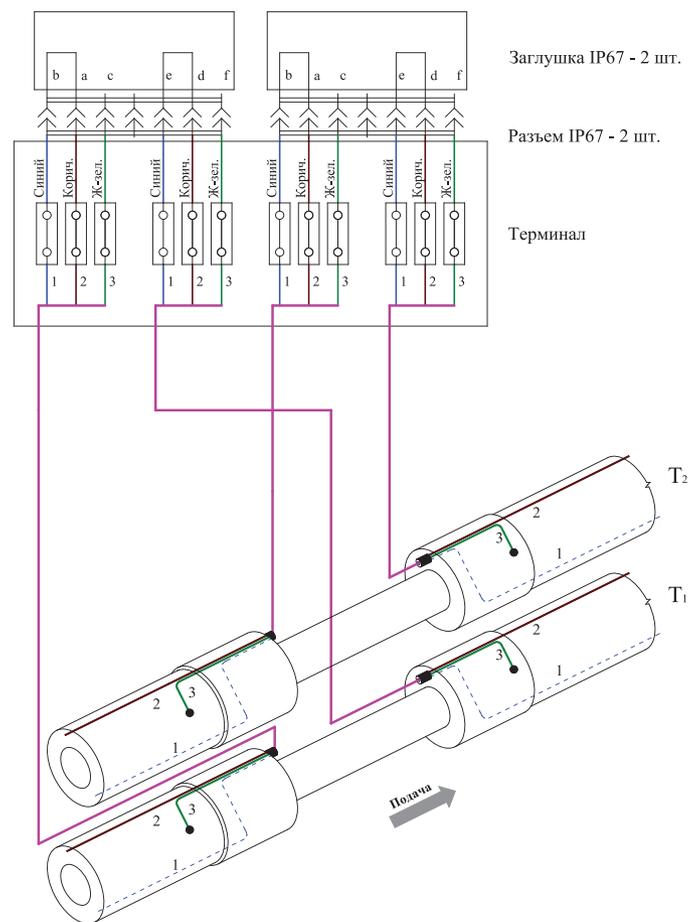
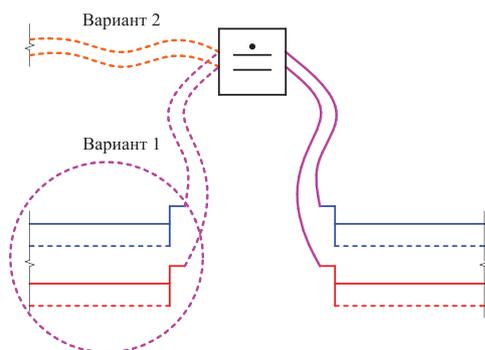


Рисунок Л.12 – Электрическая схема соединений проводников в терминале ТИП-4, схема 4.4

Внешний вид



Условное обозначение на схеме СОДК



Обозначение контактов разъема



Перемычка IP54
 Вариант 1 – объединение двух двухтрубных СОДК
 Вариант 2 – наращивание транзитного кабеля к двухтрубной СОДК

Электрическая схема объединения двух двухтрубных СОДК или наращивания транзитного кабеля к двухтрубной СОДК (IP 54)

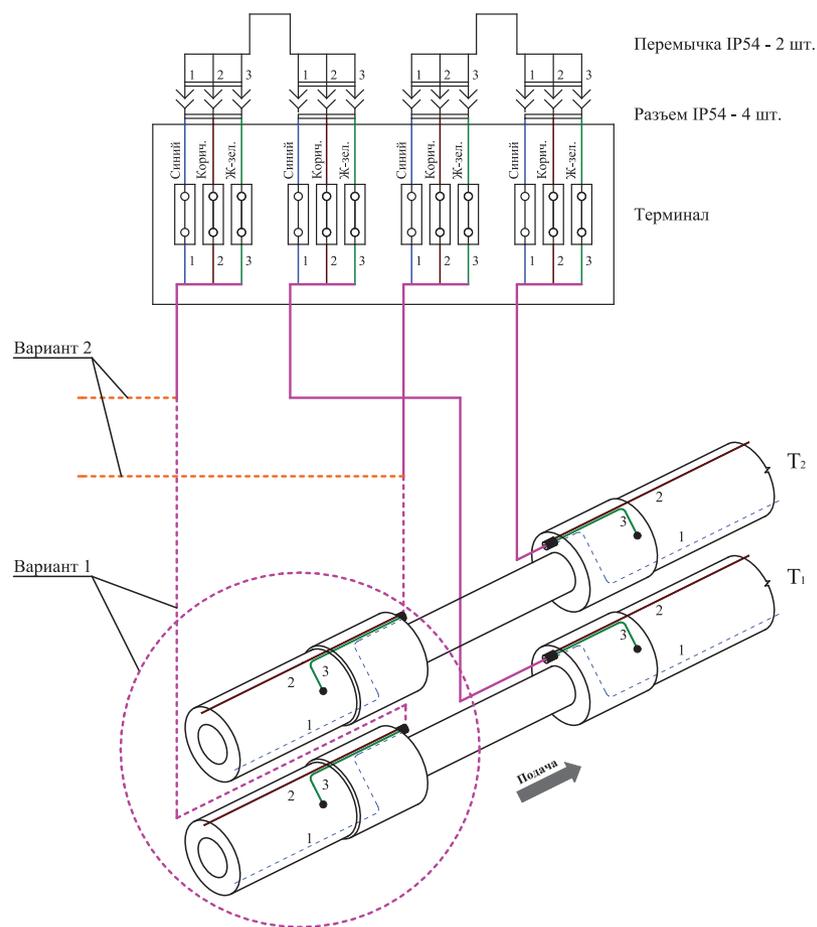
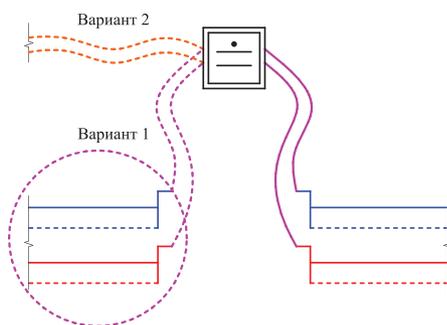


Рисунок Л.13 – Электрическая схема соединений проводников в терминале ТИП-4, схема 4.5

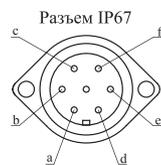
Внешний вид



Условное обозначение на схеме СОДК



Обозначение контактов разъема



Вариант 1 – объединение двух двухтрубных СОДК
Вариант 2 – наращивание транзитного кабеля к двухтрубной СОДК

Электрическая схема объединения двух двухтрубных СОДК или наращивания транзитного кабеля к двухтрубной СОДК (IP 67)

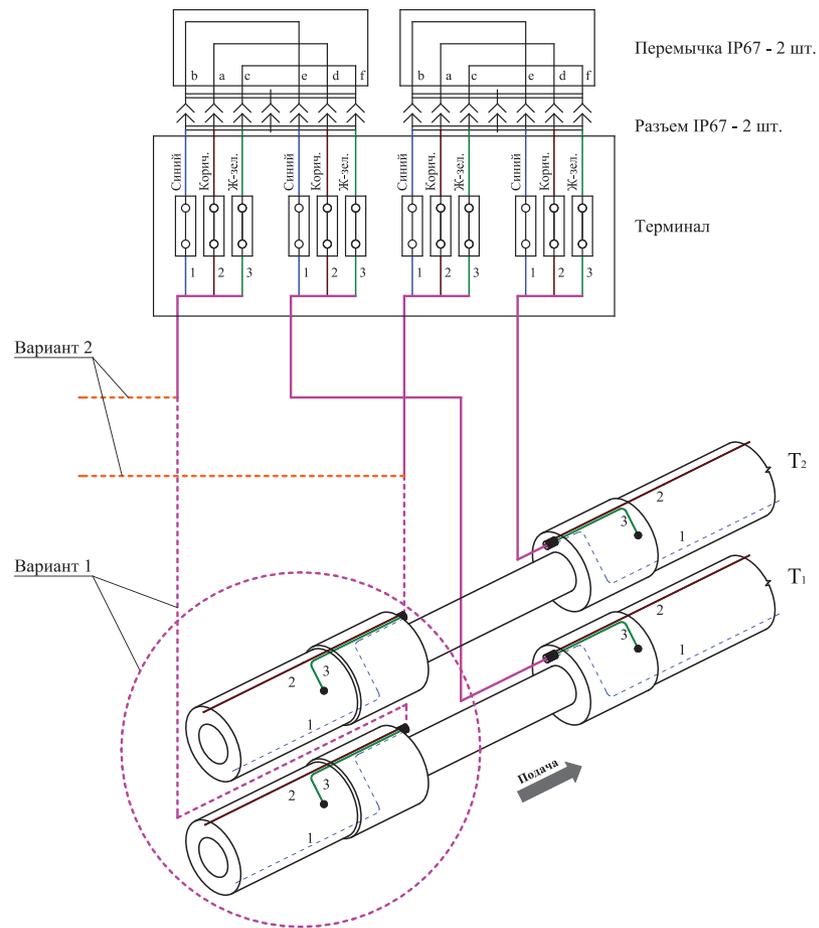
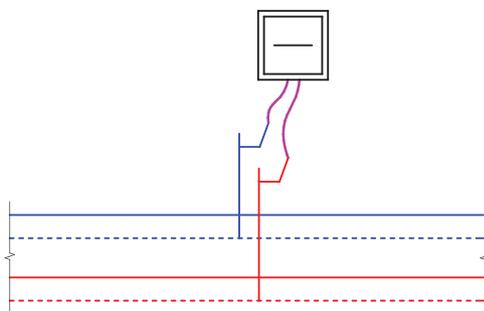


Рисунок Л.14 – Электрическая схема соединений проводников в терминале ТИП-4, схема 4.6

Внешний вид



Условное обозначение на схеме СОДК



Электрическая схема соединения двухтрубной СОДК в промежуточной точке (IP 67)

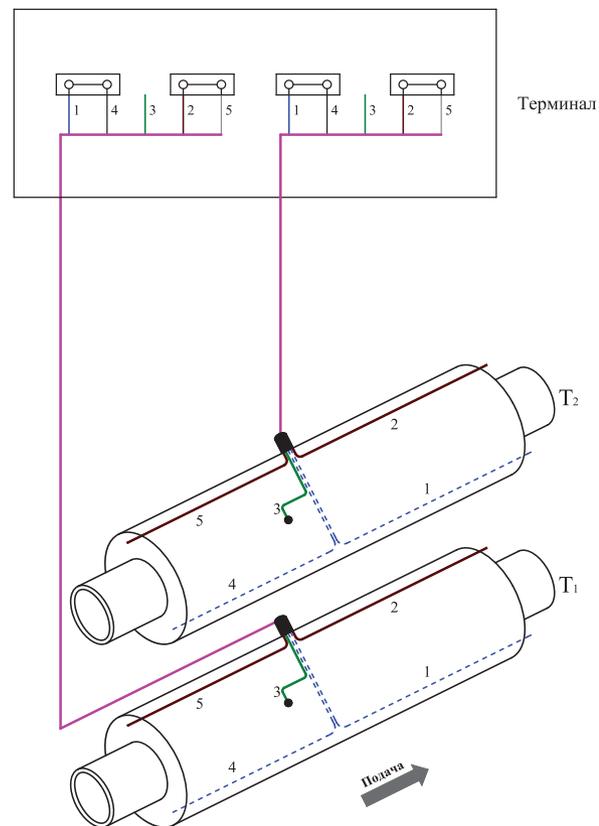
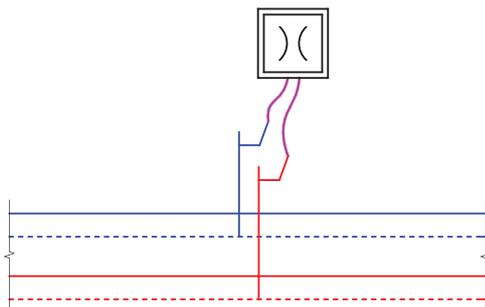


Рисунок Л.15 – Электрическая схема соединений проводников в термине ТИП-5, схема 5.1

Внешний вид



условное обозначение на схеме СОДК



Электрическая схема разъединения двухтрубной СОДК в промежуточной точке (IP 67)

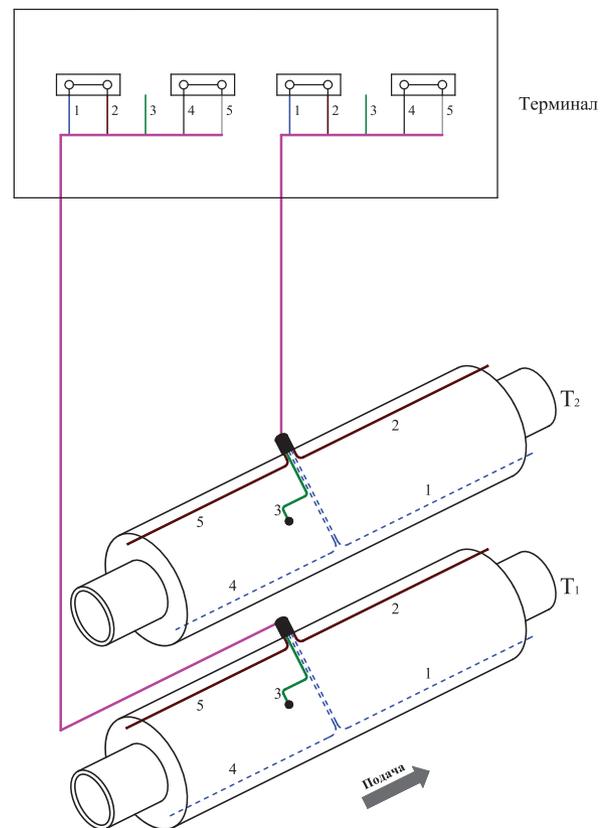
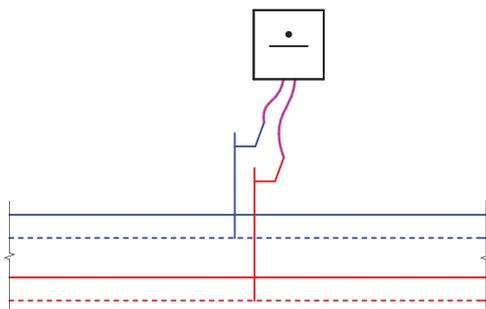


Рисунок Л.16 – Электрическая схема соединений проводников в термине ТИП-5, схема 5.2

Внешний вид



Условное обозначение на схеме СОДК



Обозначение контактов разъема



Электрическая схема соединения двухтрубной СОДК в промежуточной точке (IP 54)

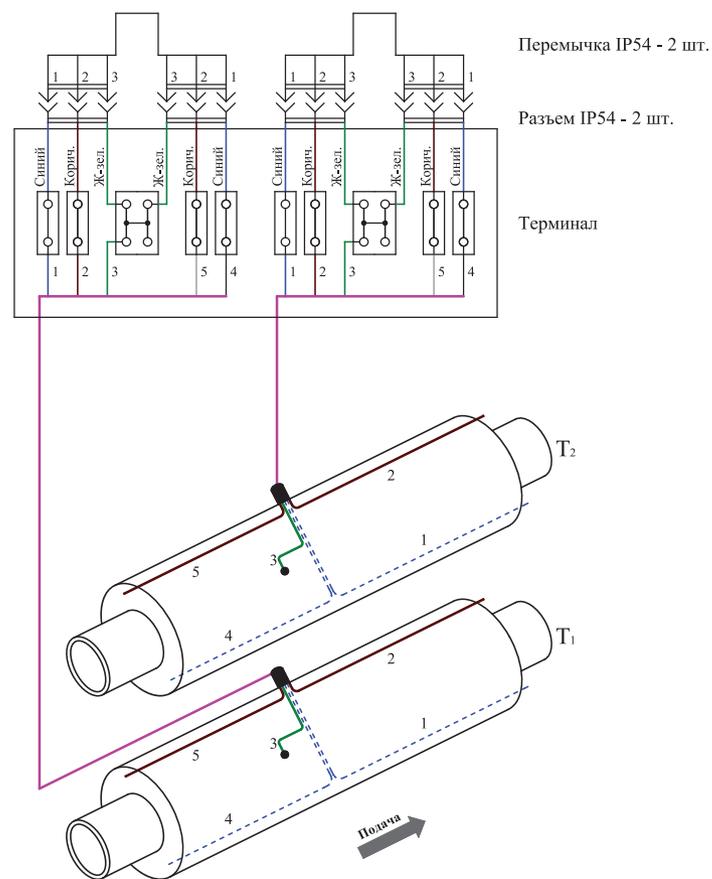
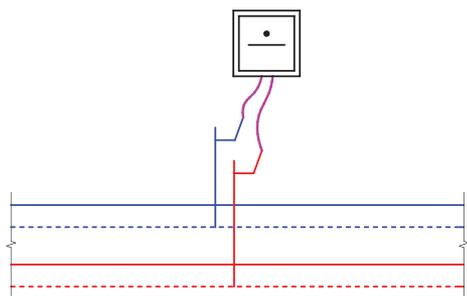


Рисунок Л.17 – Электрическая схема соединений проводников в терминале ТИП-6, схема 6.1

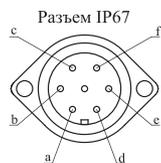
Внешний вид



Условные обозначения на схеме СОДК



Обозначение контактов разъема



Электрическая схема соединения двухтрубной СОДК в промежуточной точке (IP 67)

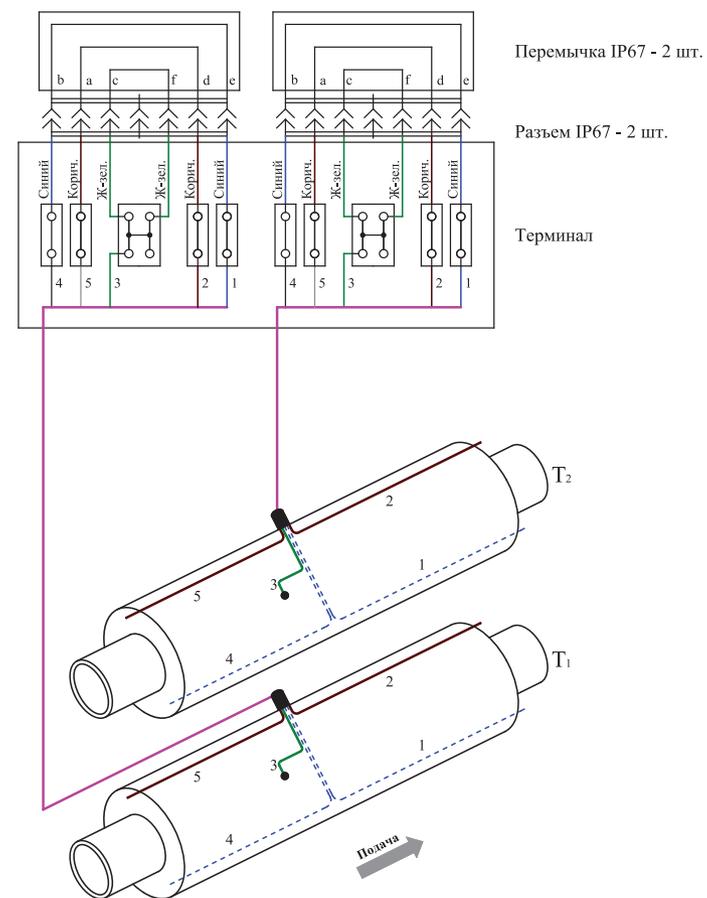
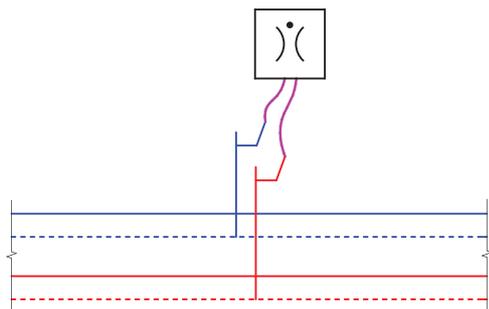


Рисунок Л.18 – Электрическая схема соединений проводников в терминале ТИП-6, схема 6.2

Внешний вид



Условное обозначение на схеме СОДК



Обозначение контактов разъема



Электрическая схема разъединения двухтрубной СОДК в промежуточной точке (IP 54)

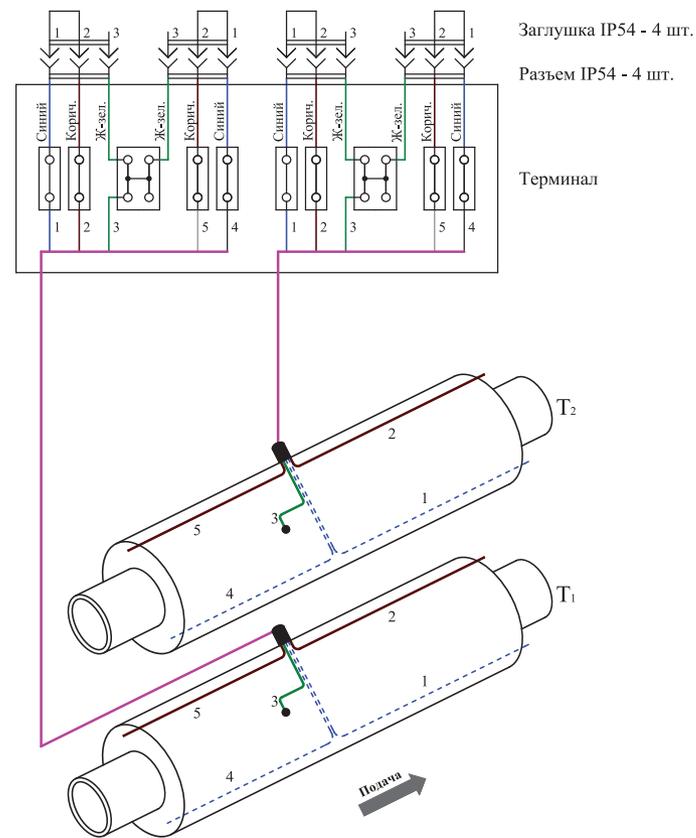
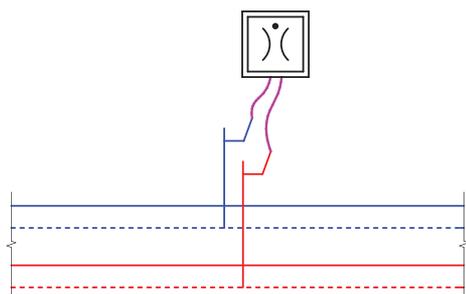


Рисунок Л.19 – Электрическая схема соединений проводников в терминале ТИП-6, схема 6.3

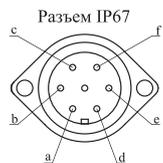
Внешний вид



Условное обозначение на схеме СОДК



Обозначение контактов разъема



Электрическая схема разъединения двухтрубной СОДК в промежуточной точке (IP 67)

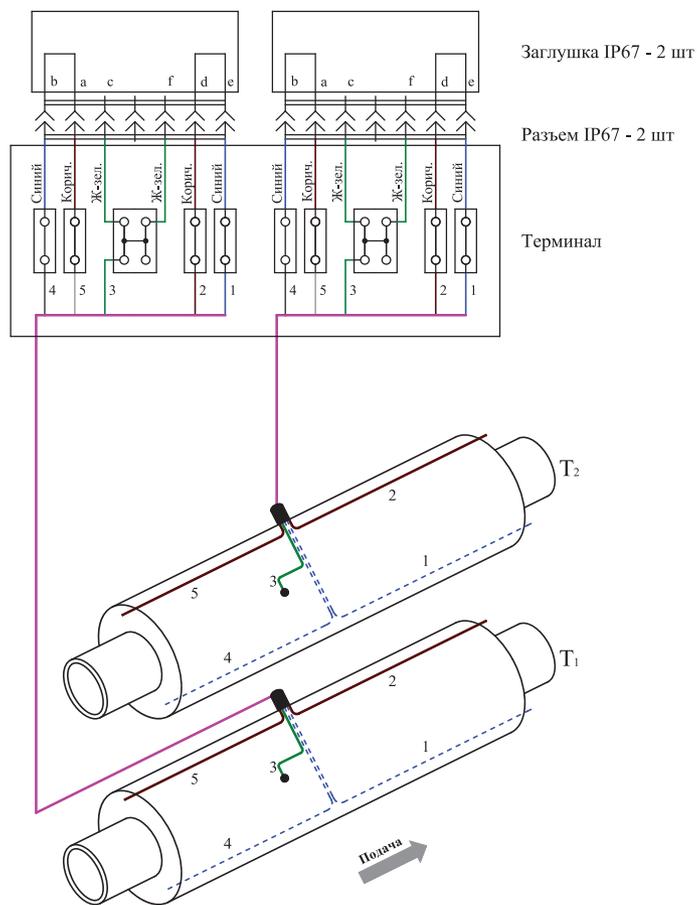
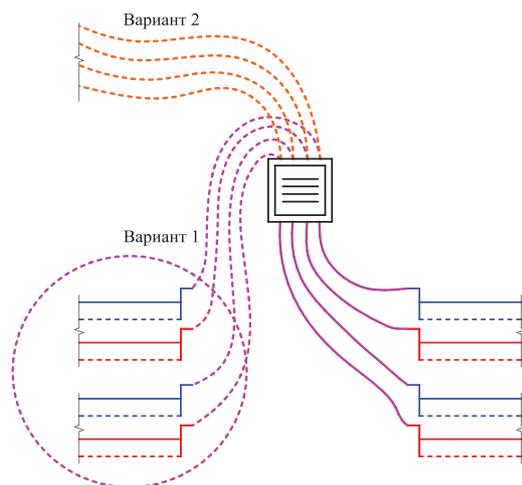


Рисунок Л.20 – Электрическая схема соединений проводников в терминале ТИП-6, схема 6.4

Внешний вид



Условное обозначение на схеме СОДК



Вариант 1 – объединение двух четырехтрубных СОДК
Вариант 2 – наращивание транзитного кабеля к четырехтрубной СОДК

Электрическая схема объединения двух четырехтрубных СОДК, наращивания транзитного кабеля к четырехтрубной СОДК (IP 67)

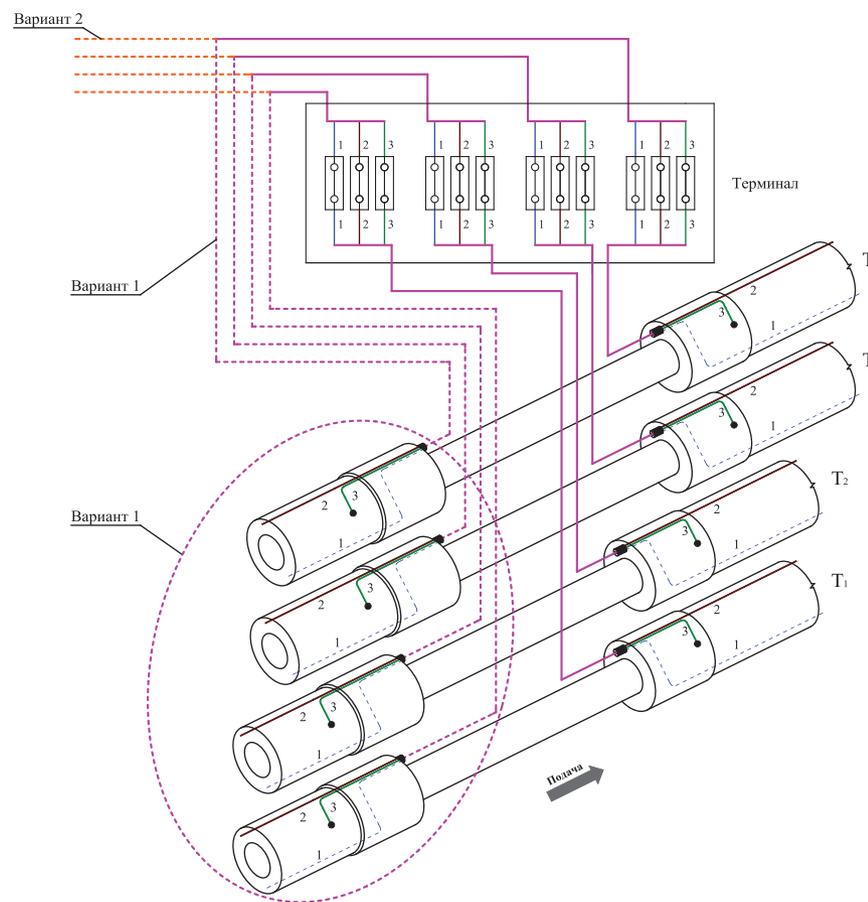
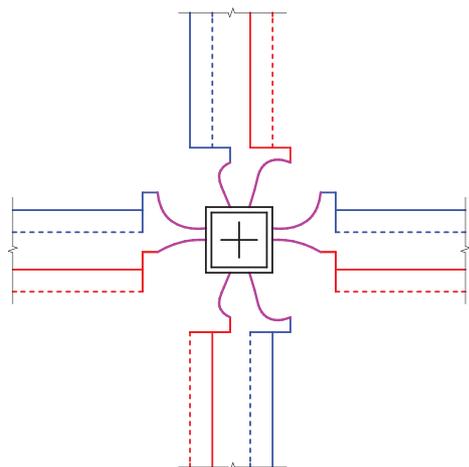


Рисунок Л.21 – Электрическая схема соединений проводников в терминале ТИП-7, схема 7.1

Внешний вид



Условное обозначение на схеме СОДК



Электрическая схема объединения четырех двухтрубных СОДК (IP 67)

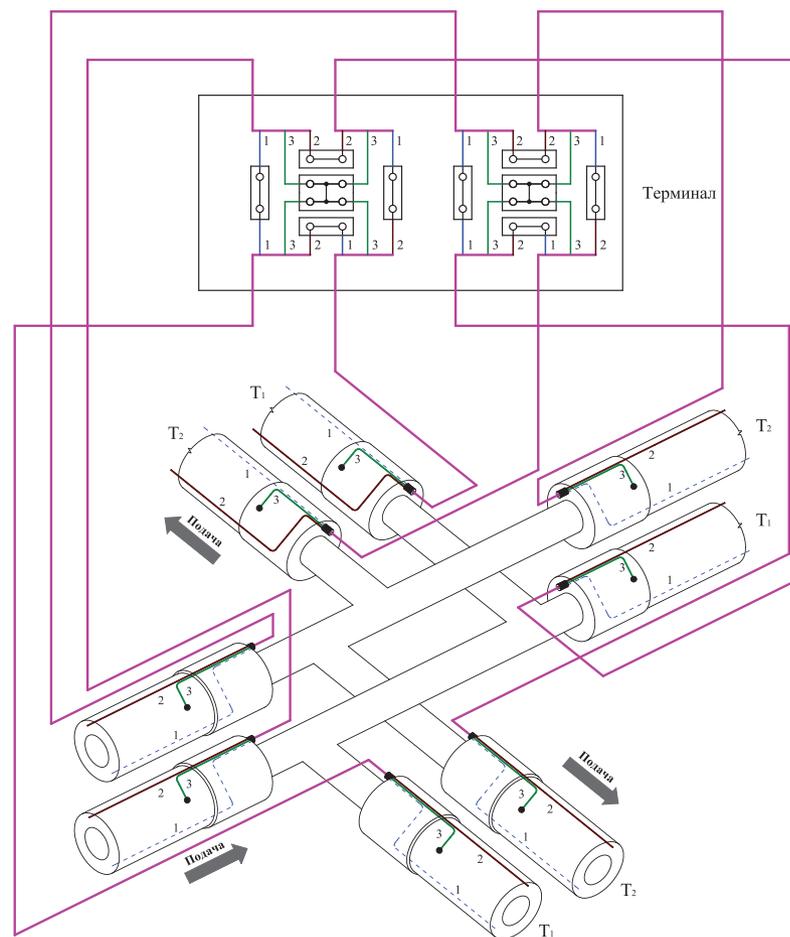
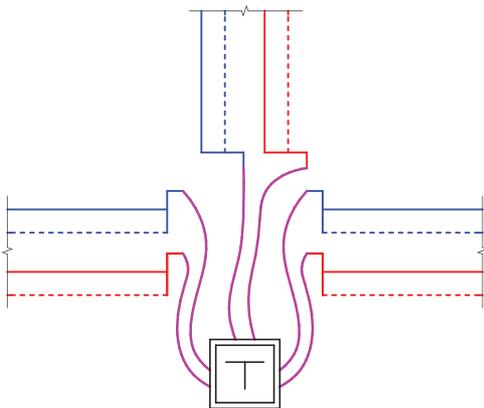


Рисунок Л.22 – Электрическая схема соединений проводников в терминале ТИП-7, схема 7.2

Внешний вид



Условное обозначение на схеме СОДК



Электрическая схема объединения трех двухтрубных СОДК (IP 67)

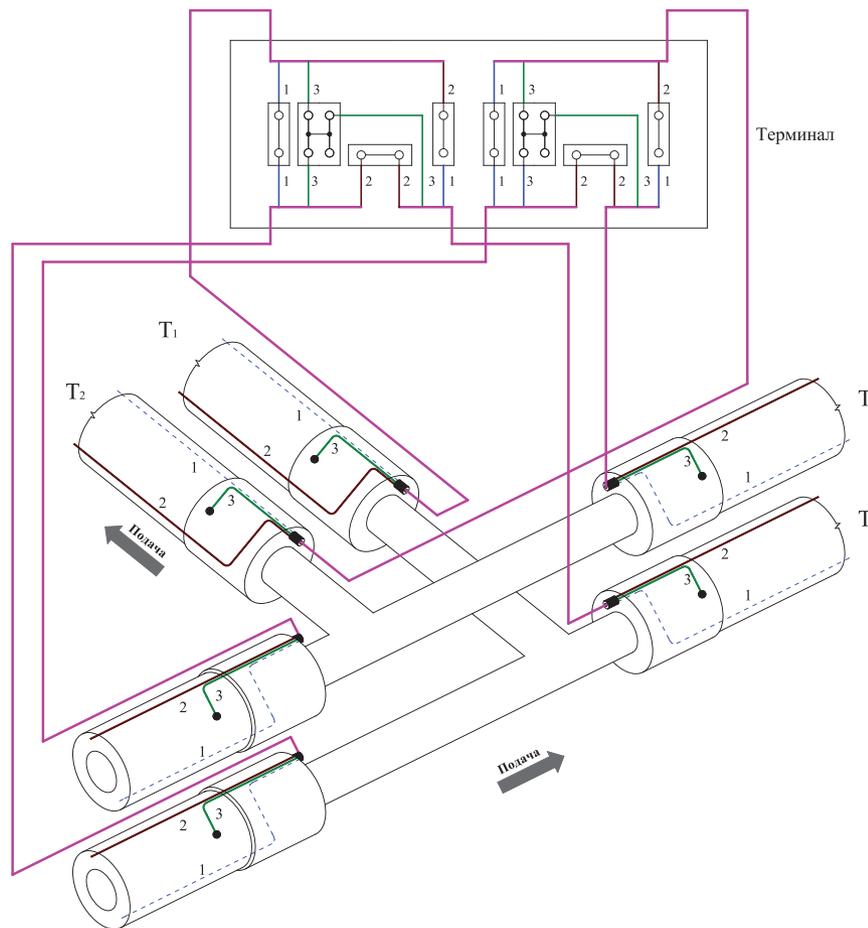


Рисунок Л.23 – Электрическая схема соединений проводников в терминале ТИП-8, схема 8.1

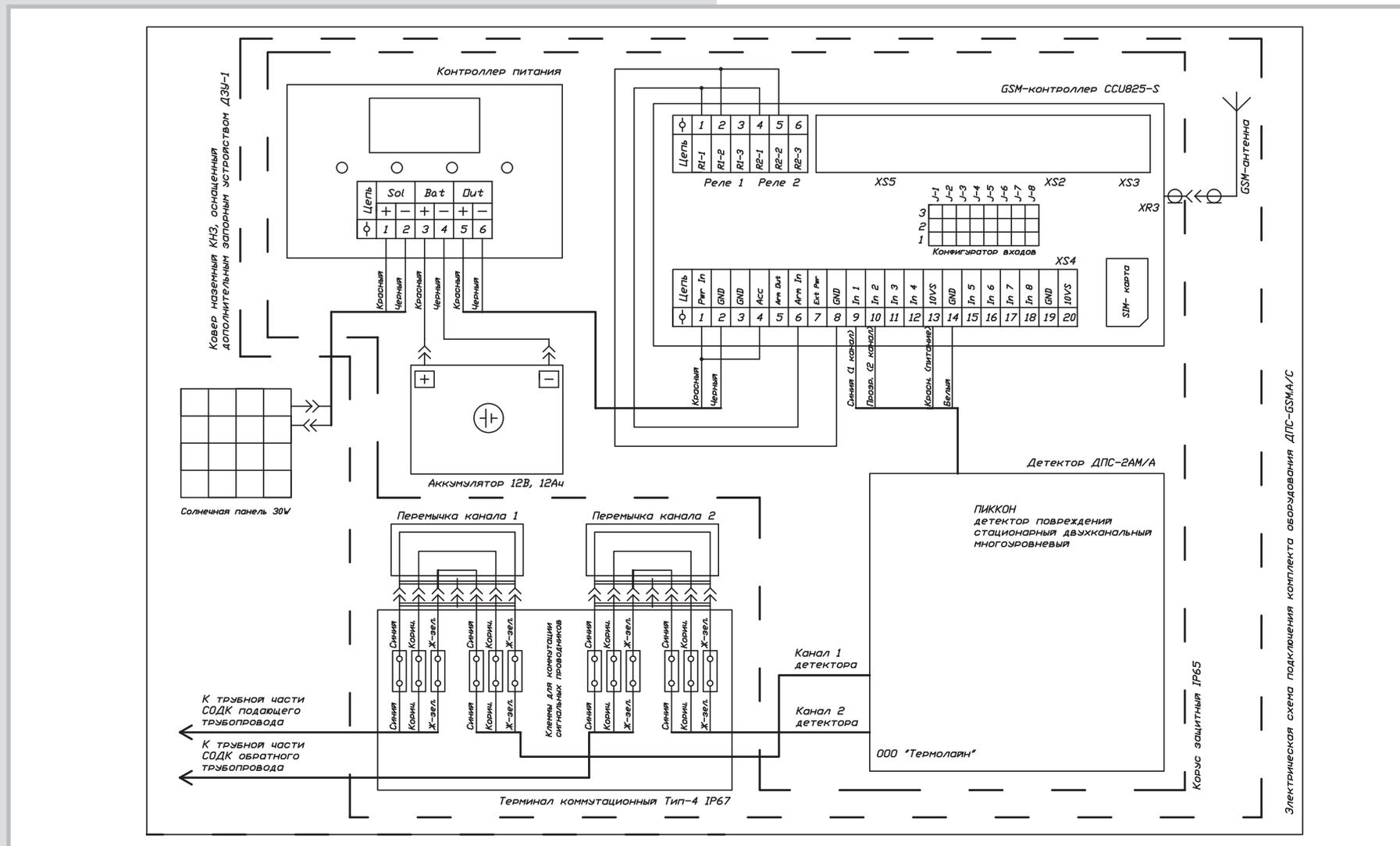


Рисунок Л.26 – Электрическая схема подключений комплекта оборудования ДПС-GSM.A/C

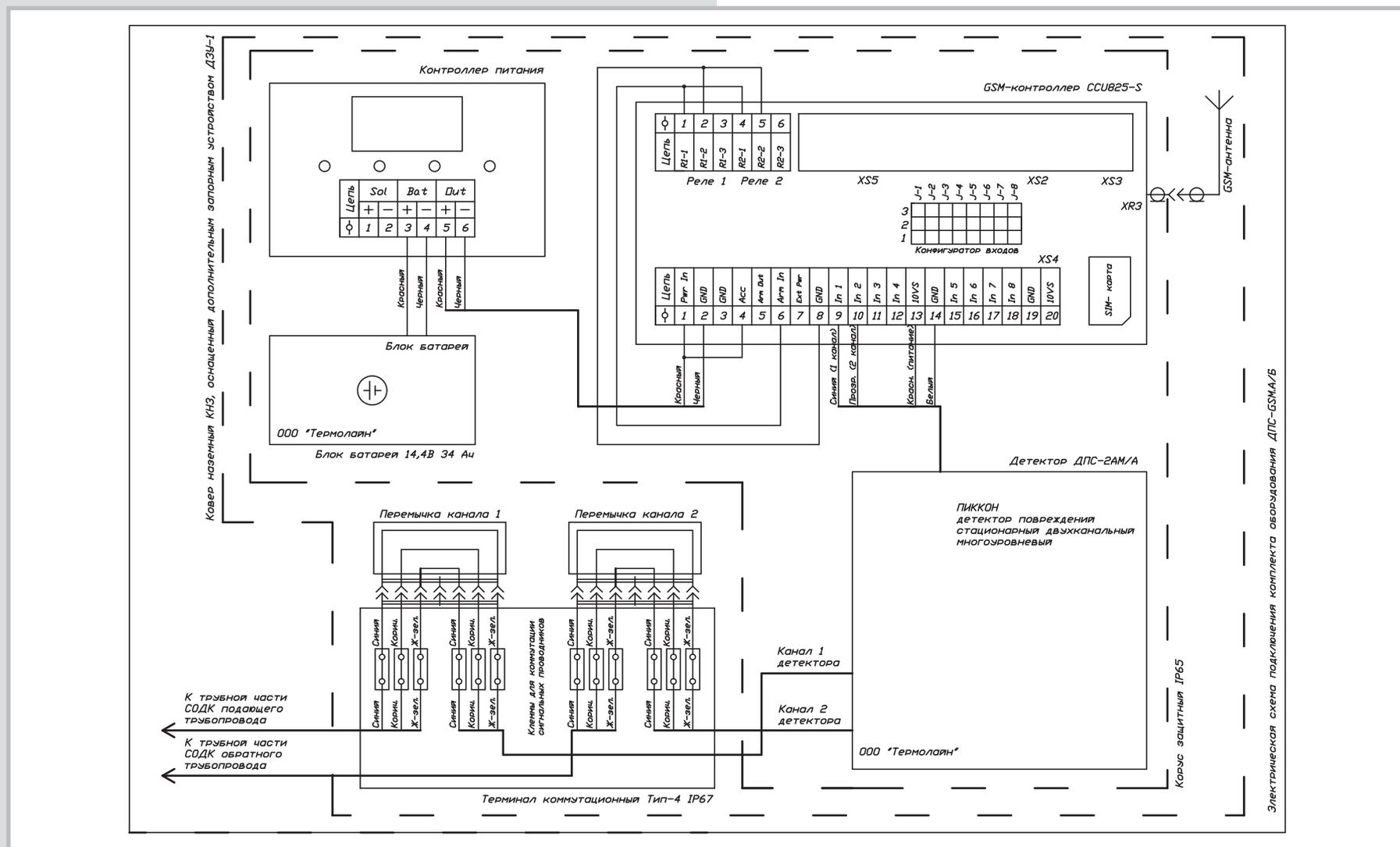
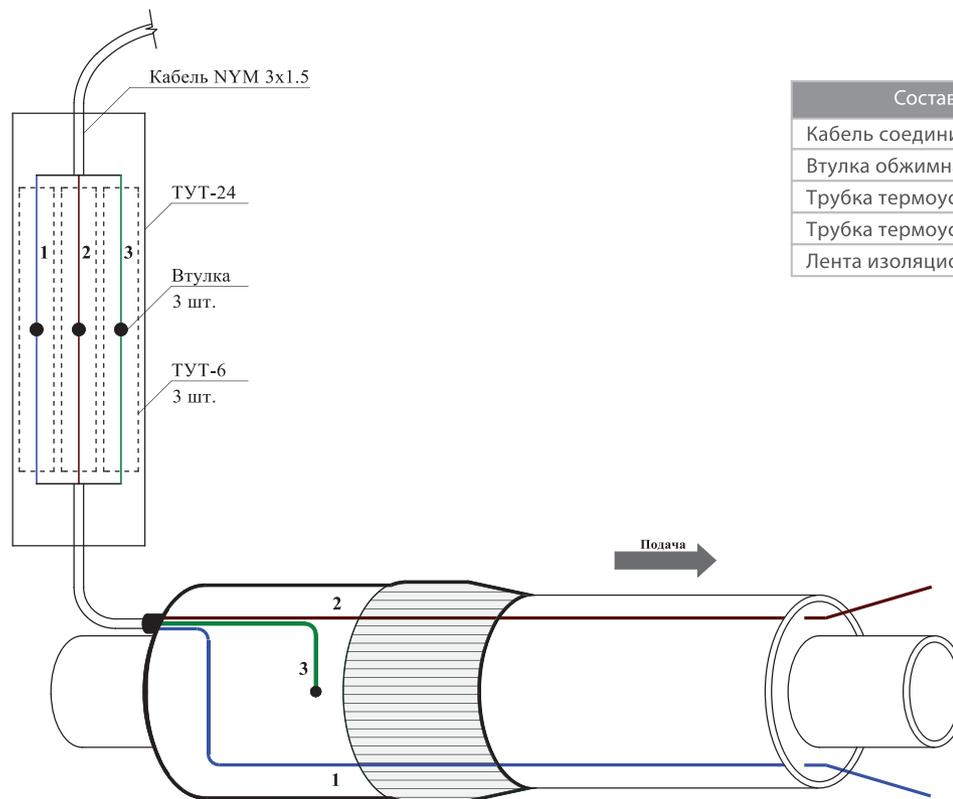


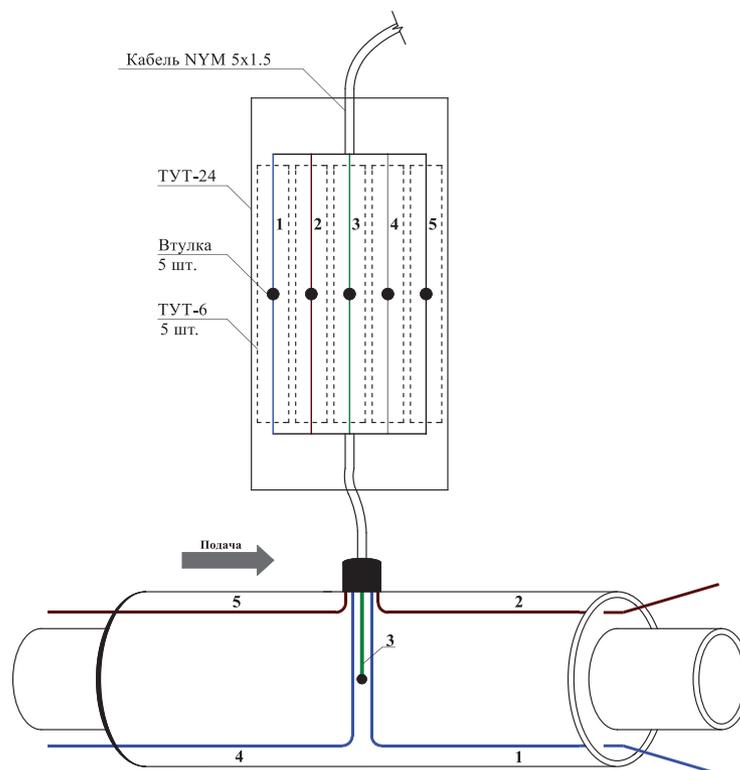
Рисунок Л.27 – Электрическая схема подключений комплекта оборудования ДПС-GSM.А/Б



Состав комплекта КУК-3	
Кабель соединительный NYM 3x1,5	7 м
Втулка обжимная	4 шт.
Трубка термоусадочная ТУТ - 24	1 шт.
Трубка термоусадочная ТУТ - 6	3 шт.
Лента изоляционная х/б	1 шт.

Номер на электрической схеме	Назначение сигнальных проводников	Расположение сигнальных проводников в трубопроводе	Цветовая маркировка сигнальных проводников в кабеле
1	Основной	СПРАВА по направлению подачи теплоносителя (по подающему трубопроводу)	Синий
2	Транзитный	СЛЕВА по направлению подачи теплоносителя (по подающему трубопроводу)	Коричневый
3	«Заземление»	Проводник прикреплен к стальному трубопроводу	Желто-зеленый

Рисунок Л.28 – Электрическая схема соединений концевого элемента трубопровода (с кабелем вывода) с трехжильным кабелем NYM 3x1,5



Состав комплекта КУК-5	
Кабель соединительный NYM 5x1,5	7 м
Втулка обжимная	6 шт.
Трубка термоусадочная ТУТ - 24	1 шт.
Трубка термоусадочная ТУТ - 6	5 шт.
Лента изоляционная х/б	1 шт.

Номер на электрической схеме	Назначение сигнальных проводников	Расположение сигнальных проводников в трубопроводе	Цветовая маркировка сигнальных проводников в кабеле
1	Основной	СПРАВА по направлению подачи теплоносителя (по подающему трубопроводу)	Синий
2	Транзитный	СЛЕВА по направлению подачи теплоносителя (по подающему трубопроводу)	Коричневый
3	«Заземление»	Проводник прикреплен к стальному трубопроводу	Желто-зеленый
4	Основной	СПРАВА против направления подачи теплоносителя (по подающему трубопроводу)	Черный
5	Транзитный	СЛЕВА против направления подачи теплоносителя (по подающему трубопроводу)	Белый

Рисунок Л.29 – Электрическая схема соединений промежуточного элемента трубопровода (с кабелем вывода) с пятижильным кабелем NYM 5x1,5

ПРИЛОЖЕНИЕ М. Исходные данные для разработки типового проекта

Данные для проекта:

1. Необходимо организовать удаленный контроль за проектируемым трубопроводом через функционирующий пульт диспетчера тепловых сетей заказчика.
2. Дистанционный контроль организовать посредством GSM-связи.
3. Детектор повреждений установить в тепловом пункте.
4. Уровень GSM-сигнала в тепловом пункте – 4 деления из 5 на шкале сотового телефона.
5. План проектируемого трубопровода показан на рис. М.1.
6. Количество стыков на трубопроводе: $d219/315$ – 116 шт., $d159/250$ – 30 шт.

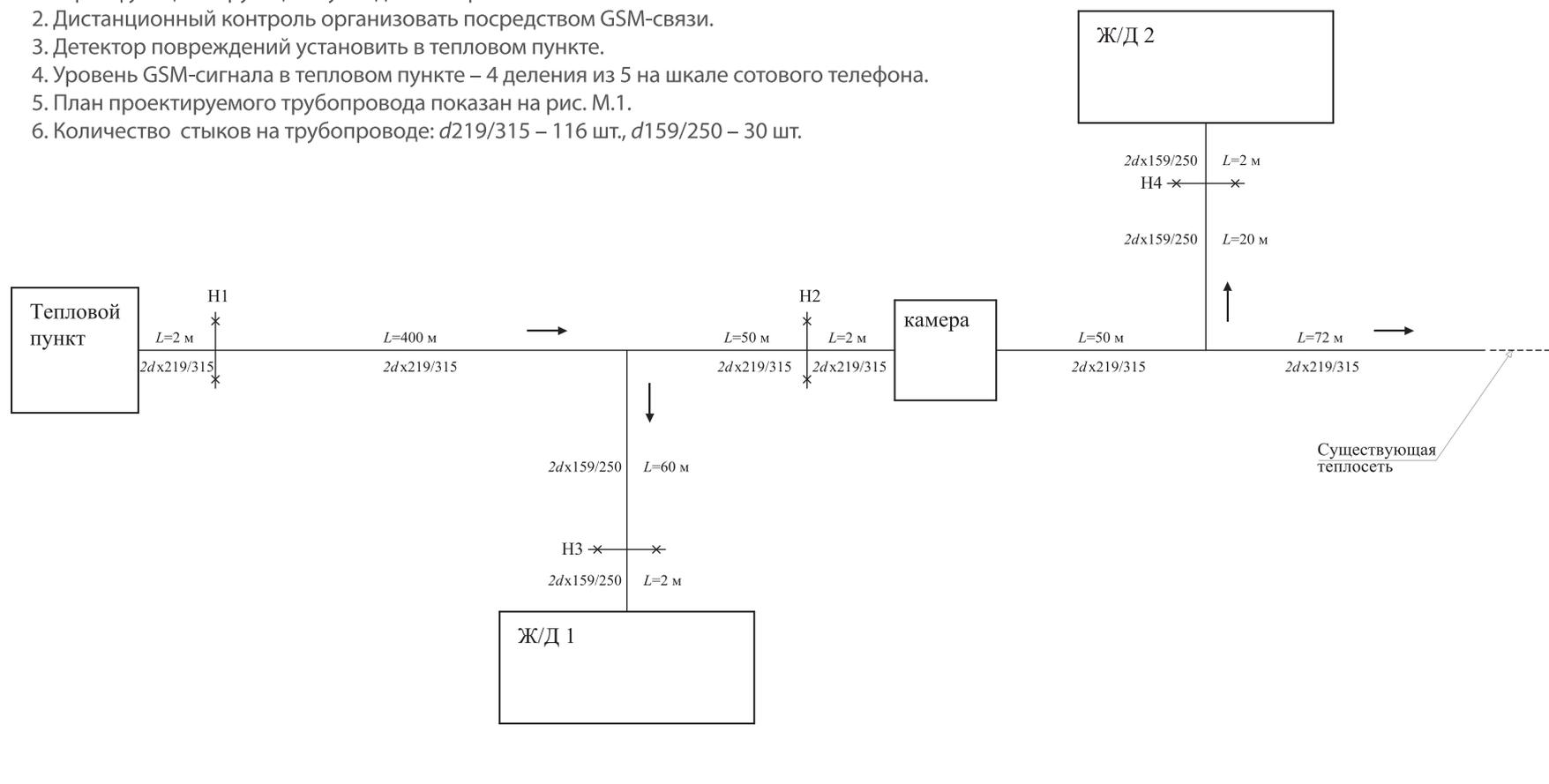


Рисунок М.1 – План трубопровода



Представитель в Республике Беларусь:

ЕвроПЕКС

СОВРЕМЕННЫЕ
СИСТЕМЫ ТРУБОПРОВОДОВ

Мы предлагаем только то, в чем уверены сами !!!

Поставляем оборудование для сварки
сопротивлением полиэтиленовых термоусадочных муфт (Д 90-1400мм),
нагревательные элементы, термопары.

- КРАНЫ СТАЛЬНЫЕ ШАРОВЫЕ (Производство Республика Беларусь);
- ПЕРЕХОДЫ КОНЦЕНТРИЧЕСКИЕ;
- ОТВОДЫ;
- ФЛАНЦЫ;
- ЗАГЛУШКИ;
- ФИЛЬТРЫ СЕТЧАТЫЕ;
- ТРУБЫ В ППУ-ИЗОЛЯЦИИ И КОМПЛЕКТУЮЩИЕ К НИМ;
- КОВЕР НАЗЕМНЫЙ АНТИВАНДАЛЬНЫЙ.

Контакты:

220049, г. Минск, РБ, ул. Волгоградская д.44, офис 2
тел./факс: +375 (17) 280 20 33
моб: +375 (29) 641 41 13
e-mail: europex@yandex.ru



ТРУБЫ И ФИТИНГИ В ППУ ИЗОЛЯЦИИ С АНТИКОРРОЗИОННЫМ ПОКРЫТИЕМ

для подземных бесканальных и надземных систем
теплоснабжения и технологических трубопроводов
различного назначения.

Номенклатура теплогидроизолированных изделий для
теплоснабжения, охватывает диапазон типоразмеров (32 ÷ 1220)
мм по стальной трубе и три исполнения по гидроизолирующему
покрытию, – в полиэтиленовой, оцинкованной стальной
оболочках и специально разработанной для применения в
районах Крайнего Севера металлополимерной оболочке.
Также производится продукция для нужд
нефтяного сектора.

А ТАКЖЕ:

- шефмонтаж и монтаж теплотрасс
- монтаж стыков и СОДК
- проектные работы
- обучение специалистов



460004 г. Оренбург, ул. Юркина 17
Тел/факс: (3532) 56-45-81 (приемная), 57-36-80
E-mail: info@teploprovod.com
www.teploprovod.com

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

Разработано
ООО «Термолайн»

Система оперативно-дистанционного контроля тепловых сетей в пенополиуретановой изоляции

Пояснительная записка. Схема СОДК. Диспетчеризация. Электрические схемы.
Монтажные схемы. Спецификация



Москва, 2014

Содержание

<i>Пояснительная записка</i>		<i>Страница</i>
1	Выбор детектора повреждений	115
2	Построение схемы системы контроля	115
3	Определение мест расположения точек контроля	115
4	Определение мест характерных точек и заполнение таблицы	116
5	Заполнение таблицы точек контроля	117
6	Оснащение точек контроля элементами СОДК	117
7	Заполнение таблицы соединительных кабелей	118
8	Расчет расходных материалов	119
9	Подбор дополнительного оборудования	120
10	Порядок монтажных работ	120
11	Подготовка к сдаче в эксплуатацию	122
12	Порядок эксплуатации	123
<i>Графическая часть проекта</i>		
13	Схема системы контроля	124
14	Таблица условных обозначений	125
15	Спецификация	126
16	Типовая схема диспетчеризации	127
17	Структурная схема комплекта оборудования ДПС-GSM.220/TB в точке контроля	128
18	Схема электрических подключений комплекта оборудования ДПС-GSM.220/TB в точке контроля	129
19	Габаритный чертеж комплекта оборудования ДПС-GSM.220/TB	130
20	Схемы электрических соединений	131
21	Монтажная схема установки коверов	136
22	Схема соединения сигнальных проводников на стыках тройниковых ответвлений	140

Пояснительная записка

Пояснительная записка содержит описания принятых технических решений по формированию СОДК проектируемого участка с целью организации эксплуатационного контроля.

В пояснительной записке обоснован выбор терминалов и детекторов повреждений, обоснованы и определены места расположения точек контроля и их оснащение, а также выполнен расчет расходных материалов.

Итогом разработки проекта системы контроля является монтажная схема СОДК и спецификация поставляемого оборудования.

1. Выбор детектора повреждений

Для выбора детектора повреждений на проектируемый участок трубопровода заполняем опросный лист (**приложение Г**) на основании технического задания (для данного типового проекта используются сведения из приложения М) и инструкции по заполнению опросного листа (**приложение Д**).

Комплект оборудования **ДПС-GSM.220/ТВ** на базе детектора **ДПС-2АМ/220** для организации контроля на проектируемом трубопроводе выбираем по блок-схеме (**приложение В**), данным заполненного опросного листа и согласно **п. 6.7** АТР.

Количество стационарных детекторов определяем исходя из длины проектируемого трубопровода (по исходным данным) и рабочего диапазона выбранного детектора.

Если протяженность проектируемого участка больше рабочего диапазона детектора, необходимо разбить теплотрассу на несколько участков с независимыми системами контроля и использовать несколько детекторов.

Количество участков N определяется по формуле (с округлением до целого числа в большую сторону):

$$N = L_{\text{пр}} / L_{\text{д}}$$

где

$L_{\text{пр}}$ – длина проектируемой теплотрассы, м;

$L_{\text{д}}$ – максимальный диапазон действия детектора, м.

Длина проектируемого трубопровода согласно исходным данным **рис. М.1** «План трубопровода» составляет $L_{\text{пр}} = 660$ м.

Согласно техническим данным на выбранный детектор повреждений ДПС-2АМ/220, $L_{\text{д}} = 6000$ м. Так как длина проектируемого трубопровода меньше диапазона действия детектора $L_{\text{д}} > L_{\text{пр}}$, необходимо и достаточно использовать один детектор повреждений и система контроля будет единой.

2. Построение схемы системы контроля

Схему системы контроля строим в соответствии с правилами, указанными в АТР по проектированию СОДК «Термолайн», **пп. 6.16–6.19**.

Далее на построенной схеме обозначаем строительные конструкции и элементы трубопровода в соответствии с АТР **пп. 6.20, 6.21**.

3. Определение мест расположения точек контроля

Точки контроля предназначены для доступа к сигнальным проводникам СОДК проектируемого трубопровода эксплуатационным персоналом с целью определения состояния трубопровода.

Места расположения точек контроля выбираем в соответствии с АТР по проектированию СОДК «Термолайн», **пп. 6.22–6.37**. В настоящем проекте необходимо обустроить восемь точек контроля. Все выбранные точки контроля отмечаем на схеме СОДК (**рис. Н.2**).

Для наглядности выбора мест расположения ТК ниже представлена информационная **таблица Н.1**, в которой указан последовательный выбор точек контроля с пояснениями (в проектах приводить подобную таблицу не обязательно).

Таблица Н.1. Места расположения точек контроля

Описание выбираемого места точки контроля	Ссылка на пункт АТР
В здании ЦТП	6.5, 6.22
В месте врезки в существующую теплосеть	6.31, 6.33
В тепловой камере	6.30.1
В начале бокового ответвления на здание ж/д 1	6.25.1
В начале бокового ответвления на здание ж/д 2	6.27.1
В здании ж/д 1	6.25.2
В здании ж/д 2	6.27.3
В центре участка между зданием ЦТП и ответвлением на здание ж/д 1	6.34

4. Определение мест расположения характерных точек и заполнение таблицы

На схеме СОДК (рис. Н.2) отмечаем характерные точки для проектируемого трубопровода согласно АТР по проектированию СОДК «Термолайн», пп. 6.40, 6.42.

Нумерацию характерных точек начинаем с характерной точки, ближе всего расположенной к источнику теплоносителя, т. е. от здания ЦТП. В первую очередь обозначаем характерные точки по основному стволу трубопровода, а затем и характерные точки в ответвлениях от основного ствола и далее.

Заполняем таблицу характерных точек согласно АТР по проектированию СОДК «Термолайн», пп. 6.43–6.45.

Таблица Н.2. Характерные точки

Номер характерной точки	Диаметр трубопровода, мм	Расчетная длина трубопровода L_p , м	Фактическая длина трубопровода $L_{ф.т}$, м	
			Подающий трубопровод	Обратный трубопровод
1	2	3	4	5
1-2	2x219/315	2		
2-3	2x219/315	200		
3-4	2x219/315	200		
4-5	2x219/315	50		
5-6	2x219/315	2		
6-7	2x219/315	50		
7-8	2x219/315	70		
8-9	2x219/315	2		
4-10	2x159/250	2		
10-11	2x159/250	58		
11-12	2x159/250	2		
7-13	2x159/250	2		
13-14	2x159/250	18		
14-15	2x159/250	2		
Σ 1-15		660		

5. Заполнение таблицы точек контроля

Для расчета нормативных значений параметров работоспособности системы контроля заполняем **таблицу Н.3** «Точки контроля». Данные в таблицу (столбцы 1–5) заносим на основании построенной схемы СОДК (**рис. Н.2** «Схема системы контроля») и согласно АТР по проектированию СОДК «Термолайн», **пп. 6.48–6.53**.

Данные в столбцы 6–8 либо заносит сама строительная организация, либо их вводят на основании информации о фактических значениях параметров работоспособности, полученной от монтажной организации.

6. Оснащение точек контроля элементами СОДК

Для удобства работы с контрольными точками заполняем **таблицу Н.4**, в которой сводим всю информацию по оснащению выбранных ТК.

Оснащение каждой точки контроля осуществляем поочередно и на основании АТР по проектированию систем контроля «Термолайн». Точки контроля наполняем согласно **п. 6.61**, тип комплектов удлинения кабеля выбираем согласно **пп. 6.64, 6.65**, тип терминала – согласно **п. 6.66**, тип ковера – согласно **п. 6.70**, дополнительное оборудование – **п. 6.76**, тип оборудования с детектором в точке контроля – **п. 6.7.2**.

Таблица Н.3. Точки контроля

Участок СОДК	Назначение трубопровода	Расчетная длина сигнального контура участка СОДК без кабеля $L_{с.к}$, м	Расчетное значение сопротивления изоляции участка $R_{из}$, МОм	Расчетное значение сопротивления проводников на участке $R_{пр}$, Ом	Фактическая длина сигнального контура с кабелем $L_{ф}$, м	Фактическое значение сопротивления изоляции $R_{из}$, МОм	Фактическое значение сопротивления проводников $R_{пр}$, Ом
1	2	3	4	5	6	7	8
1-3	T1	404	0,74	6,06			
1-3	T2	404	0,74	6,06			
3-10-6	T1	508	0,59	7,62			
3-10-6	T2	508	0,59	7,62			
10-12	T1	120	2,50	1,80			
10-12	T2	120	2,50	1,80			
6-13-9-8	T1	248	1,20	3,72			
6-13-9-8	T2	248	1,20	3,72			
13-15	T1	40	7,50	0,60			
13-15	T2	40	7,50	0,60			
1-15	T1	1320	0,22	19,80			
1-15	T2	1320	0,22	19,80			

Таблица Н.4. Оснащение точек контроля

Точка контроля	Элемент СОДК в точке контроля	Кол-во	Ссылка на пункт АТР
1	2	3	4
1	Комплект удлинения кабеля КУК-3	2	6.64, 6.65
	Комплект оборудования ДПС-GSM.220/ТВ	1	6.7.2
	SIM-карта	1	рис. К.3
	Счетчик электроэнергии	1	6.77
	Автоматический выключатель 16А-2Р	1	6.77
3	Комплект удлинения кабеля КУК-5	2	6.64, 6.65
	Терминал коммутационный ТИП-6 IP67	1	6.34
	Ковер КНЗ	1	6.70
10	Комплект удлинения кабеля КУК-5	2	6.64, 6.65
	Терминал коммутационный ТИП-6 IP67	1	6.25.1
	Ковер КНЗ	1	6.70
12	Комплект удлинения кабеля КУК-3	2	6.64, 6.65
	Терминал коммутационный ТИП-2 IP67	1	6.25.2, 6.23.1
	Ковер КНС	1	6.70
6	Комплект удлинения кабеля КУК-3	4	6.64, 6.65
	Терминал коммутационный ТИП-4 IP67	1	6.30.1.1
	Ковер КНЗ	1	6.70
13	Комплект удлинения кабеля КУК-5	2	6.64, 6.65
	Терминал коммутационный ТИП-6 IP67	1	6.27.1
	Ковер КНЗ	1	6.70
15	Комплект удлинения кабеля КУК-3	2	6.64, 6.65
	Терминал коммутационный ТИП-2 IP67	1	6.27.3
	Ковер КНС	1	6.70
8	Комплект удлинения кабеля КУК-5	2	6.64, 6.65
	Терминал коммутационный ТИП-6 IP67	1	6.33
	Ковер КНЗ	1	6.70

Наносим на построенную схему СОДК точки контроля, обозначая их комплектацию в соответствии с **таблицей Н.4** и условными обозначениями, указанными в **приложении Б**.

7. Заполнение таблицы соединительных кабелей

Для определения направления измерений параметров работоспособности (через кабели в точках контроля) необходимо выполнить маркировку измеряемых направлений. Маркировку можно осуществлять двумя способами:

- ▶ маркировкой на коммутационном терминале напротив измерительных разъемов или кабельных вводов;
- ▶ маркировкой соединительных кабелей специальными бирками, поставляемыми в комплекте с терминалами.

При маркировке на терминале рекомендуется обозначать каждое направление измерений (по каждому измерительному разъему).

Маркировку необходимо осуществлять согласно рекомендациям из АТР по проектированию систем контроля «Термолайн» – **пп. 6.80–6.85**.

Для удобства эксплуатации данные по маркировке сведены в **таблицу Н.5**.

Данные в столбец 5 заносит строительная организация после завершения строительных работ по монтажу системы контроля.

В столбце 1 последний символ в обозначении маркировки кабеля указывает строительная организация после заполнения столбца 5, после чего данная маркировка наносится на пластиковые бирки, прикрепляемые к кабелю.

Таблица Н.5. Соединительные кабели

Маркировка кабеля на бирке	Номер точки контроля, где установлен кабель	Номер ближайшей точки контроля на данном трубопроводе	Назначение трубопровода, к которому присоединен кабель	Фактическая длина кабеля $L_{\text{каб}}$, м
1	2	3	4	5
1-3/Т1- <u> </u>	1	3	Т1	
1-3/Т2- <u> </u>	1	3	Т2	
3-10/Т1- <u> </u>	3	10	Т1	
3-10/Т2- <u> </u>	3	10	Т2	
10-12/Т1- <u> </u>	10	12	Т1	
10-12/Т2- <u> </u>	10	12	Т2	
12-10/Т1- <u> </u>	12	10	Т1	
12-10/Т2- <u> </u>	12	10	Т2	
6-10/Т1- <u> </u>	6	10	Т1	
6-10/Т2- <u> </u>	6	10	Т2	
6-13/Т1- <u> </u>	6	13	Т1	
6-13/Т2- <u> </u>	6	13	Т2	
13-15/Т1- <u> </u>	13	15	Т1	
13-15/Т2- <u> </u>	13	15	Т2	
15-13/Т1- <u> </u>	15	13	Т1	
15-13/Т2- <u> </u>	15	13	Т2	
8-9/Т1- <u> </u>	8	9	Т1	
8-9/Т2- <u> </u>	8	9	Т2	

8. Расчет расходных материалов

Расчет расходных материалов осуществлен согласно рекомендациям АТР по проектированию систем контроля «Термолайн» по пп. 6.87–6.90, 6.92, таблице 5 «Нормы расходов материалов» и таблице 6 «Норма расхода крепежной ленты». Для удобства составления спецификации расчет расходных материалов сведен в таблицу Н.6.

Таблица Н.6. Расчет расходных материалов

Материал	Норма расхода на стык	Расчет	Фасовка	Заказ для спецификации
1	2	3	4	5
Втулка обжимная В1	2	$2 \times (116 + 30) + 10\% = 322$ шт.	100 шт./уп.	400 шт.
Держатель проводников «СКП»	4	$4 \times (116 + 30) + 10\% = 643$ шт.	поштучно	643 шт.
Лента крепежная ЛК-50	$d159 - 2,20$ м $d219 - 3,03$ м	$(116 \times 3,03 + 30 \times 2,2) + 10\% = 147,48$ м	50 м/рулон	3 рулона
Припой ПОС-61	4	$4 \times (116 + 30) + 10\% = 643$ г	100 г/катушка	7 катушек
Флюс-гель ТТ	2	$2 \times (116 + 30) + 10\% = 322$ мл	20 мл/банка и 500 мл/банка	1 банка по 500 мл
Сменный газовый баллон ГБ-227	7	$7 \times (116 + 30) + 20\% = 1226,4$ г	227 г/баллон	6 баллонов
Лента сигнальная		$660 \text{ м} + 10\% = 726 \text{ м}$	250 м/рулон	3 рулона

9. Подбор дополнительного оборудования

Для монтажа СОДК и муфтовых соединений применять специальные комплекты МРК-05 – 1 шт. и МРК-06 – 1 шт. (п. 6.91 АТР «Термолайн»).

Для проверки работоспособности СОДК применять контрольно-монтажный тестер FLUKE 1587 – 1 шт. (п. 6.95 АТР «Термолайн»).

Для поиска мест повреждений на трубопроводе использовать импульсный рефлектометр или «Рейс-105М1» в количестве 1 шт. (согласно п. 6.96 АТР «Термолайн»).

Для проверки работоспособности детекторов в период строительства, сдачи и эксплуатации трубопровода необходимо использовать специальное проверочное устройство детектора ПУ-1 в количестве 1 шт. (согласно п.6.97 АТР «Термолайн»).

10. Порядок монтажных работ

- ▶ Монтажные работы осуществлять согласно СТО 18929664.41.105–2013.
- ▶ Монтаж элементов СОДК трубной части заключается в правильном соединении сигнальных проводников на стыках трубопровода.

- ▶ Сигнальные проводники на стыках соединять в строго указанном порядке: основной сигнальный проводник – с основным проводником, а транзитный проводник – с транзитным.
- ▶ Основной сигнальный проводник всегда должен быть расположен справа по направлению теплоносителя (направление принимается для всех трубопроводов одинаковое – по подающему трубопроводу).
- ▶ Основной сигнальный проводник визуально отличается от транзитного проводника маркировкой.
- ▶ Основной сигнальный проводник должен быть промаркирован на заводе-изготовителе трубы. Маркировка должна осуществляться красной краской (на проводнике, выступающем из изоляции на торцах трубы) либо весь провод должен быть луженым (белого цвета).
- ▶ Транзитный проводник не маркируется и имеет цвет меди (красный).
- ▶ Во все ответвления трубопровода следует подключать только основной сигнальный проводник, а транзитный должен проходить мимо ответвлений, не заходя ни в одно из них.

- ▶ Запрещается подключать боковые ответвления к транзитному проводнику, расположенному слева по ходу подачи воды к потребителю.
- ▶ Монтаж сигнальных проводников необходимо осуществлять после сварки стальной трубы.
- ▶ Монтаж сигнальных проводников на тройниковых ответвлениях в характерных точках 4 и 7 осуществлять согласно электрическим схемам соединения:
 - для характерной точки 4 в соответствии с **рис. Н.16**;
 - для характерной точки 7 в соответствии с **рис. Н.17**.
- ▶ Торцы изоляции всех элементов трубопровода (прямые трубы, отводы, тройники, неподвижные опоры и т. п.) до начала изоляционных работ должны быть защищены от воздействия влаги – рекомендуется применять защиту с помощью полиэтиленовой пленки.
- ▶ Монтаж сигнальных проводников на стыковых соединениях выполнять только после проверки сопротивления изоляции и сопротивления проводников (проверка на целостность) каждого элемента трубопровода.

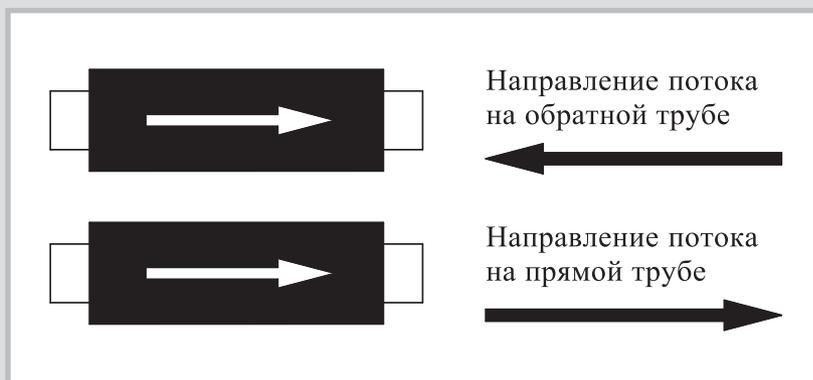


Рисунок Н.1 – Расположение сигнальных проводников в трубопроводе

- ▶ В процессе монтажа стыковых соединений проводить измерения сопротивления изоляции и сопротивления проводников с помощью контрольно-монтажного тестера на каждом стыке отдельно и на полностью смонтированной СОДК. Данные рекомендуется занести в «Акт проверки СОДК во время монтажных работ» (**таблица Н.7**).
- ▶ Максимальная длина кабеля от трубопровода до терминала – 10 м. В случае, если необходима большая длина кабеля, установить проходной терминал как можно ближе к трубопроводу.
- ▶ Монтаж терминала проводить в соответствии с указанной маркировкой на прилагаемых схемах.
- ▶ Монтаж элемента трубопровода с кабелем вывода выполняется с учетом направления подачи теплоносителя.
- ▶ Контрольная стрелка на оболочке должна совпадать с направлением подачи теплоносителя к потребителю. На обратной трубе монтаж элемента с кабелем вывода осуществляется по направлению подачи теплоносителя прямой трубы.
- ▶ В тепловой камере кабель прокладывать в гофрошланге.
- ▶ После завершения монтажных работ указать в таблице характерных точек (**таблица Н.2**) расстояние между точками – на основании данных с исполнительной схемой стыков.
- ▶ После завершения монтажных работ указать в таблице соединительных кабелей (**таблица Н.5**) фактическую длину соединительных кабелей, установленных в точках контроля.

Все обнаруженные недостатки и отклонения от проекта указываются в акте работоспособности системы контроля (таблица Н.7). СОДК в эксплуатацию не принимается.

После устранения всех недостатков осуществляется повторная сдача в эксплуатацию.

12. Порядок эксплуатации

Эксплуатация системы контроля должна осуществляться согласно СТО 18929664.41.105–2013.

Контроль состояния трубопроводов, оснащенных СОДК, должна выполнять мобильная группа в составе одного-двух человек.

Подобная группа для осуществления точных и оперативных действий по контролю должна быть оснащена следующим оборудованием:

- ▶ Импульсный рефлектометр Рейс-105М1 или подобный.
- ▶ Программа для обработки и хранения рефлектограмм Рейд-7.
- ▶ Персональный компьютер (переносной компьютер).
- ▶ Переносной детектор повреждений ДПП-АМ «ПИККОН».
- ▶ Контрольно-монтажный тестер FLUKE1587 (либо другое подобное оборудование).

Проверка состояния трубопровода бывает двух видов: плановая и квартальная.

Плановая проверка

Плановая проверка осуществляется с использованием детектора повреждений ДПС-2АМ/220, входящего в комплект оборудования ДПС-GSM.220/ТВ. Детекторный контроль позволяет определить только вид и наличие дефекта типа «намокание» и «обрыв». Контроль осуществляется удаленно с пульта диспетчера.

Проверку состояния теплотрассы дополнительно возможно осуществлять переносным детектором повреждений ДПП-АМ, подключая его в точках контроля 3, 10, 6, 13, 8 (номера характерных точек) к коммутационному терминалу.

При появлении сигнала о дефекте необходимо использовать импульсный рефлектометр Рейс-105М1 для обнаружения места дефекта и выполнять проверку аналогично квартальной проверке (см. ниже).

Квартальная проверка

Квартальная проверка заключается в полном обследовании трубопровода и СОДК. Квартальная проверка проводится с использованием импульсного рефлектометра и контрольно-монтажного тестера.

Квартальная проверка позволяет определить место дефекта, а также записать текущие характеристики участка теплосети, а именно – текущую рефлектограмму, текущее сопротивление изоляции, текущее сопротивление проводников. Критерии оценки работоспособности СОДК указаны в СТО 18929664.41.105–2013.

Все данные квартальной проверки заносятся в архив.

13. Схема системы контроля

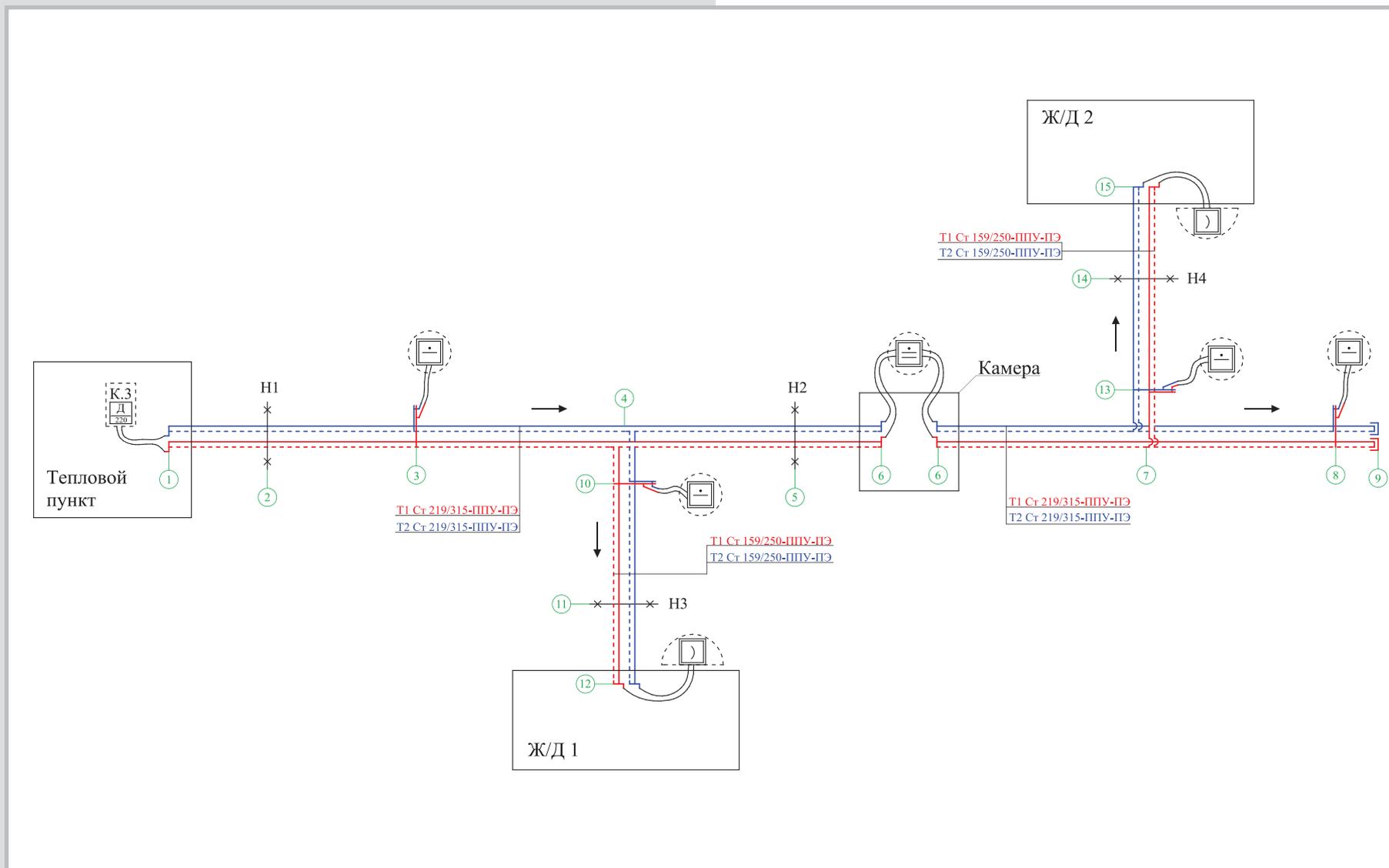
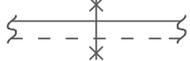
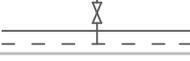
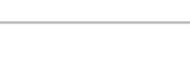


Рисунок Н.2 – Схема СОДК

14. Таблица условных обозначений

Элемент системы ОДК	Условное обозначение	Элемент системы ОДК	Условное обозначение
Детектор переносной ДПП-АМ/А		Переход диаметра	
Детектор стационарный ДПС-2АМ/220		Неподвижная опора	
Детектор стационарный ДПС-2АМ/А		Запорная арматура	
Комплект оборудования ДПС-220/ТВ		Компенсатор	
Комплект оборудования ДПС-220/СК		Спускник	
Комплект оборудования ДПС-GSM.220/ТВ		Соединительный кабель	
Комплект оборудования ДПС-GSM.A/C		Основной сигнальный проводник	
Комплект оборудования ДПС-GSM.A/Б		Транзитный сигнальный проводник	
Коммутационный терминал IP67		Промежуточный элемент трубопровода с кабелем вывода	
Коммутационный терминал IP54		Промежуточный элемент трубопровода с кабелем вывода и металлической заглушкой изоляции	
Ковер настенный		Концевой элемент трубопровода с кабелем вывода через металлическую заглушку изоляции	
Ковер наземный		Концевой элемент трубопровода с кабелем вывода через полиэтиленовую оболочку	
Характерная точка		Концевой элемент трубопровода без кабеля вывода	

15. Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Поставщик	Артикул товара	Примечание
1	ДПС-GSM.220/ТВ	Комплект оборудования ДПС-GSM.220/ТВ для диспетчеризации объекта	шт.	1	ООО «Термолайн»	Д1015	
2	ТИП-2 IP67	Концевой терминал КТ-13 на два трубопровода без выхода на детектор	шт.	2	ООО «Термолайн»	T1006	IP67
3	ТИП-4 IP67	Проходной терминал КТ-15/Ш на четыре трубопровода с выходом на детектор	шт.	1	ООО «Термолайн»	T1010	IP67
4	ТИП-6 IP67	Промежуточный терминал КТ-12/Ш на четыре трубопровода с выходом на детектор	шт.	4	ООО «Термолайн»	T1005	IP67
5	КУК-3	Комплект удлинения трехжильного кабеля	шт.	10	ООО «Термолайн»	P1009	
6	КУК-5	Комплект удлинения пятижильного кабеля	шт.	8	ООО «Термолайн»	P1010	
7	КНС	Ковер настенный	шт.	2	ООО «Термолайн»	K1002	
8	КНЗ	Ковер наземный	шт.	5	ООО «Термолайн»	K1001	
9	АМ-2002	Контрольно-монтажный тестер	шт.	1	ООО «Термолайн»	M1003	
10	Рейс-105M1	Импульсный рефлектометр	шт.	1	ООО «Термолайн»	L1002	
11	ПУ-1	Проверочное устройство детекторов	шт.	1	ООО «Термолайн»	D1024	
12	МРК-05	Монтажно-ремонтный комплект для монтажа СОДК	шт.	1	ООО «Термолайн»	I1001	
13	МРК-06	Монтажно-ремонтный комплект для монтажа стыков трубопровода	шт.	1	ООО «Термолайн»	I2001	
14	В1	Втулки обжимные	шт.	400	ООО «Термолайн»	P1002	Упаковка 100 шт.
15	СКП	Держатель проводников	шт.	643	ООО «Термолайн»	P1001	
16	ЛК-50	Лента крепежная	рулон	3	ООО «Термолайн»	P1005	Рулон 50 м
17	ПОС-61	Припой	катушка	7	ООО «Термолайн»	P1006	Катушка 100 г
18	ТТ-500	Флюс-гель	банка	1	ООО «Термолайн»	P1008	Банка 500 г
19	ГБ-227	Сменный газовый баллон	баллон	6	ООО «Термолайн»	P1004	Баллон 227 г
20		SIM-карта	шт.	1			
21		Счетчик электроэнергии	шт.	1	ООО «Термолайн»	D1021	
22		Выключатель автоматический	шт.	1	ООО «Термолайн»	D1022	16А-2Р
23		Лента сигнальная «Внимание! Теплосеть»	рулон	3	ООО «Термолайн»	P3001	Рулон 250 м

16. Типовая схема диспетчеризации

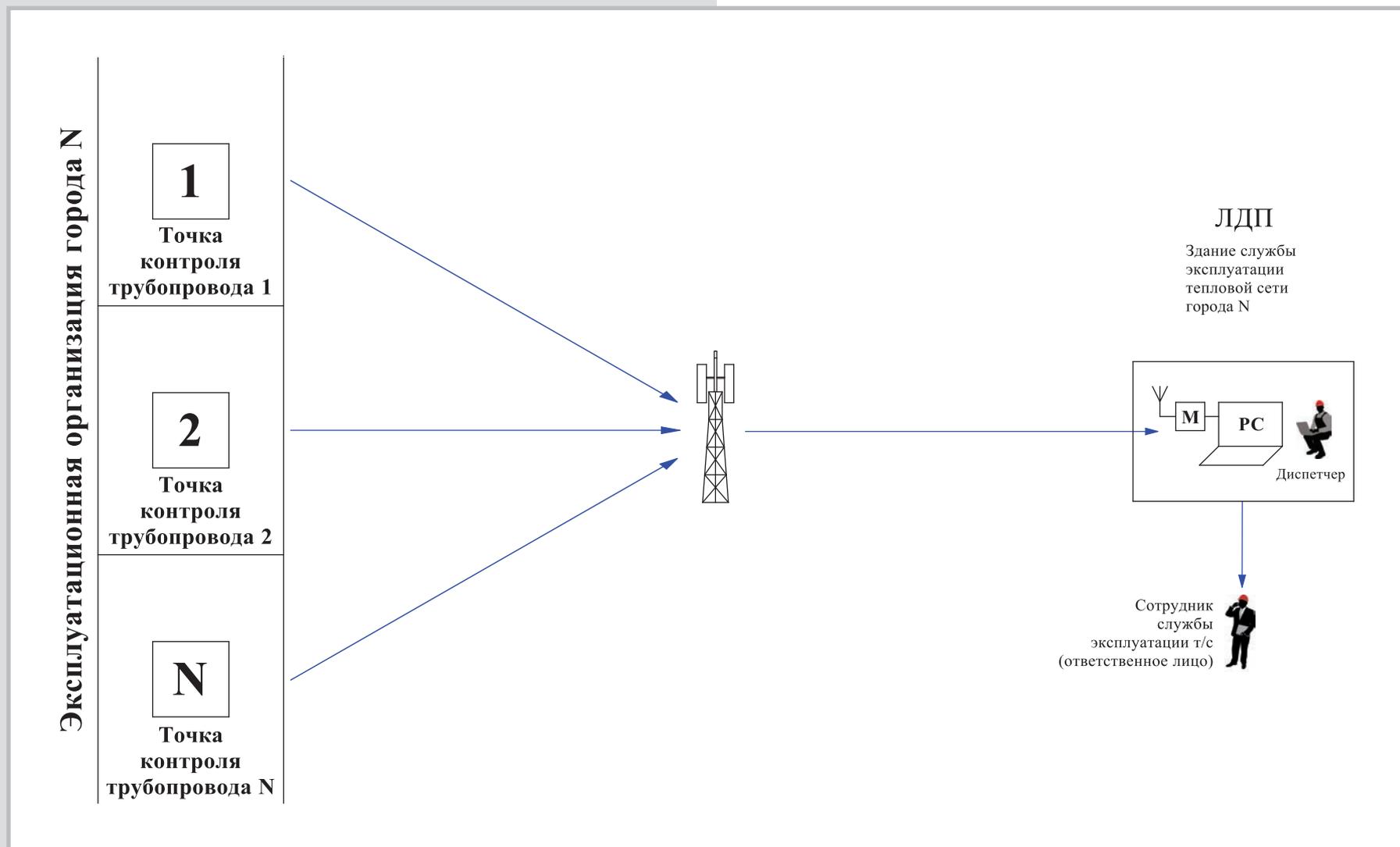
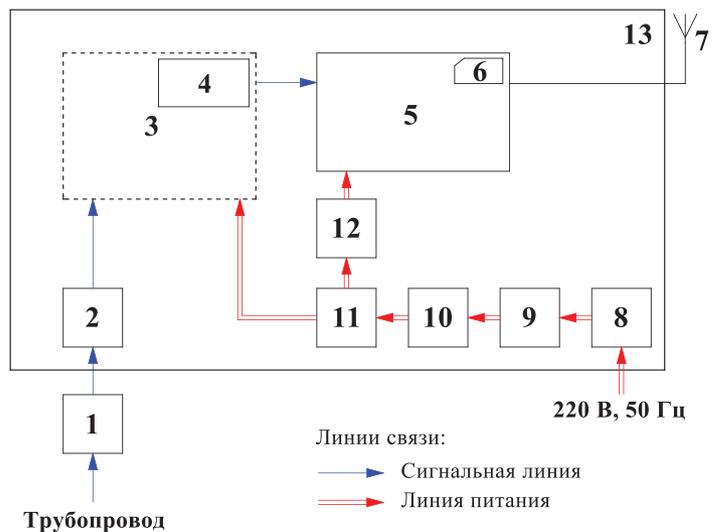


Рисунок Н.3 – Типовая схема диспетчеризации для ЛДП

17. Структурная схема комплекта оборудования ДПС-GSM.220/ТВ в точке контроля



Коммутация комплекта

Сигнальные проводники трубной части СОДК наращиваются посредством комплектов удлинителя кабеля 1 и далее коммутируются с входными линиями детектора 3 на проходных клеммах 2. Модуль диспетчеризации 4 подключается к GSM-контроллеру 5. Оборудование 2–5 и 7–12 предварительно установлено в металлическом ящике 13, ограничивающем доступ к оборудованию. Счетчик электроэнергии 9 и выключатель автоматический 8 устанавливаются в случае необходимости индивидуального учета энергопотребления детектора. Автоматический выключатель дифференциального тока 10 и розетка 11 обеспечивают безопасность и удобство монтажа оборудования.

Функционирование комплекта

Детектор анализирует данные состояния изоляции трубопровода и определяет целостность СОДК, а затем передает эти данные на GSM-контроллер. Интерфейс передачи данных от детектора на контроллер – «токовый выход»

Спецификация

№	Наименование	Тип	Кол-во, шт.	Артикул
1	Комплект удлинителя кабеля*	КУК-3	2	PP1009
2	Проходные клеммы	4 мм ²	6	
3	Детектор	ДПС-2АМ/220	1	Д1005
4	Модуль диспетчеризации	МД-ТВ	1	Д1027
5	GSM-контроллер	CCU825-S	1	Д1019
6	SIM-карта	Mini-SIM (2FF)	1	
7	GSM-антенна	SMA-J разъем	1	Д1028
8	Выключатель автоматический*	16А-2Р	1	Д1022
9	Счетчик электроэнергии*	ЦЭ6807Б1	1	Д1021
10	Автоматический выключатель дифференциального тока	10А, 30 мА	1	
11	Розетка 220В, трехместная	10А max	1	
12	Блок питания контроллера	15В, 1А	1	
13	Ящик монтажный	500x400x170	1	

* В комплект не входит. Только по дополнительному заказу.

за счет установленного в комплекте модуля диспетчеризации МД-ТВ. Контроллер передает данные на ПД посредством GSM-связи. Также детектор отображает состояние изоляции трубопровода и целостность СОДК при помощи индикаторов, расположенных на его лицевой поверхности. SIM-карта 6 устанавливается в контроллер либо монтажной организацией при работе через ЛДП и затем программируется для обмена данными с ЛДП либо SIM-карта предварительно устанавливается производителем ООО «Термолайн» для работы через ОДП. Выносная GSM-антенна 7 обеспечивает бесперебойный обмен данными между детектором и ПД. При необходимости усиления сигнала сотовой связи возможно применение GSM-репитера. Питание комплекта оборудования осуществляется от сети 220 В, 50 Гц, что обеспечивает бесперебойную работу детектора и контроллера на протяжении всего срока эксплуатации. Обмен данных детектора с ПД осуществляется постоянно в онлайн-режиме, что гарантирует своевременное оповещение об аварийной ситуации.

Рисунок Н.4 – Структурная схема комплекта оборудования ДПС-GSM.220/ТВ

19. Габаритный чертеж комплекта оборудования ДПС-GSM.220/ТВ

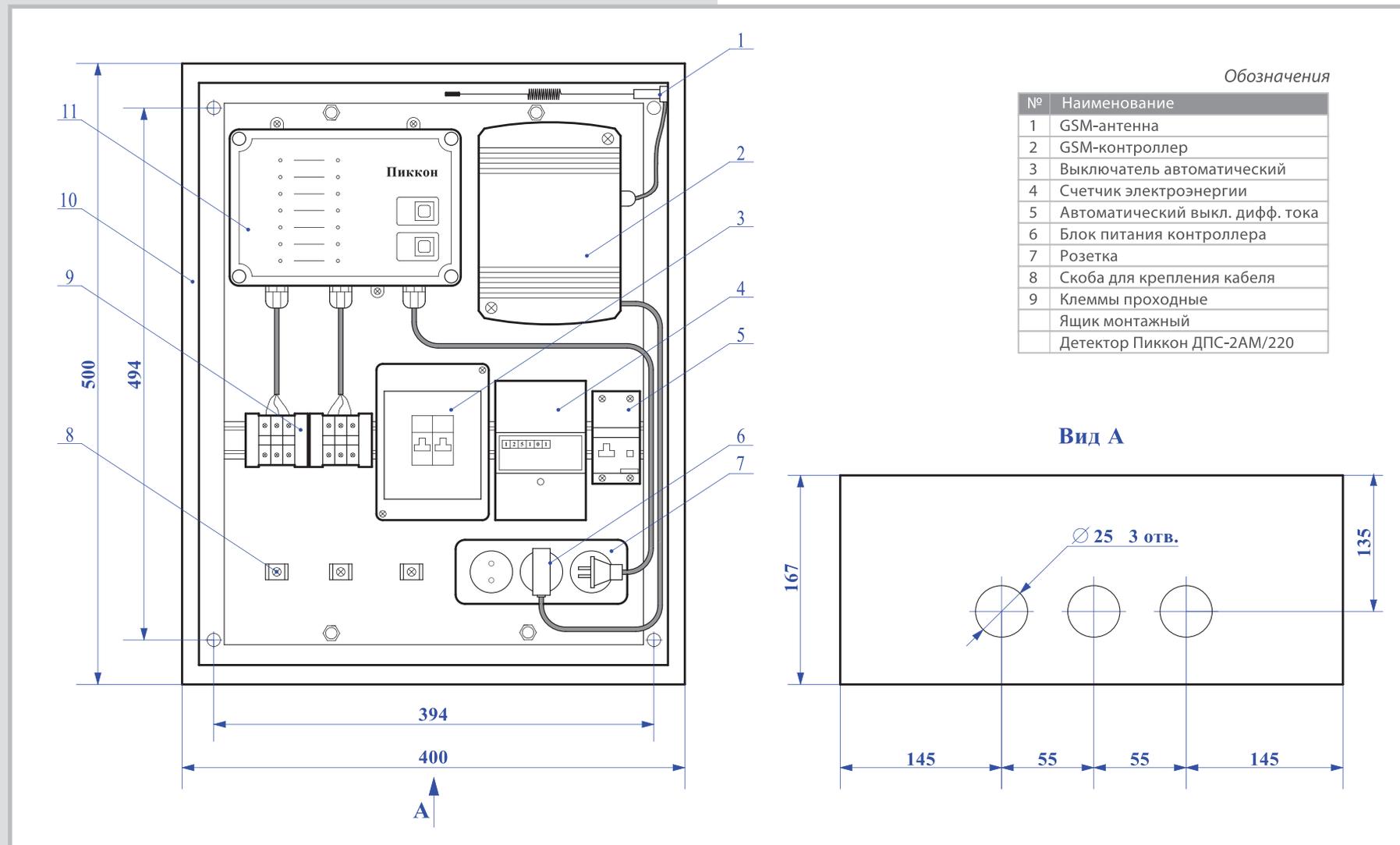


Рисунок Н.6 – Габаритный чертеж комплекта оборудования ДПС-GSM.220/ТВ

20. Схемы электрических соединений

Внешний вид



Условное обозначение на схеме СОДК



Электрическая схема закольцовки двухтрубной СОДК (IP 67)

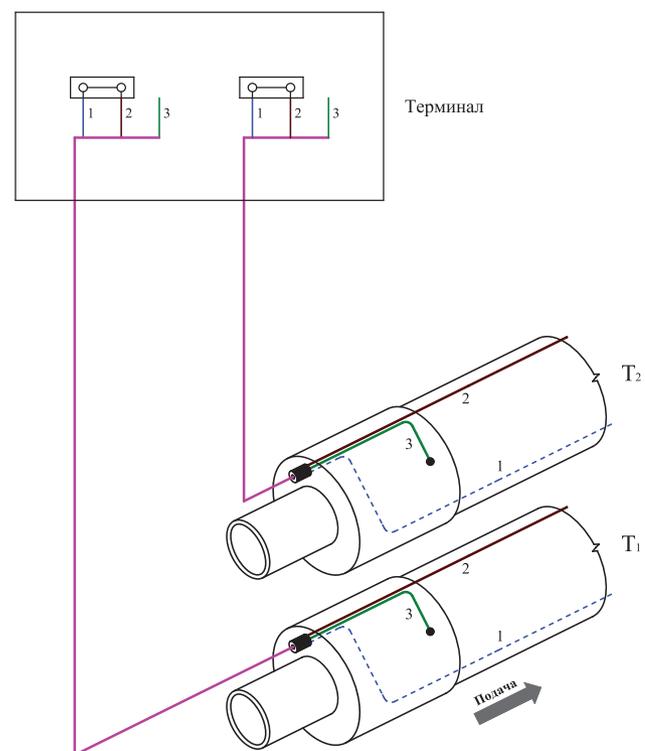
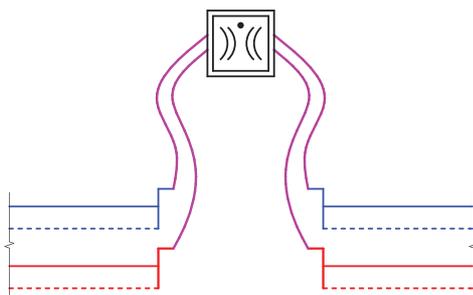


Рисунок Н.7 – Электрическая схема соединения проводников в терминале ТИП-2, схема 2.1

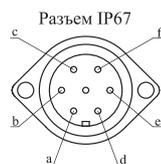
Внешний вид



Условное обозначение на схеме СОДК



Обозначение контактов разъема



Электрическая схема закольцовки двух двухтрубных СОДК (IP 67)

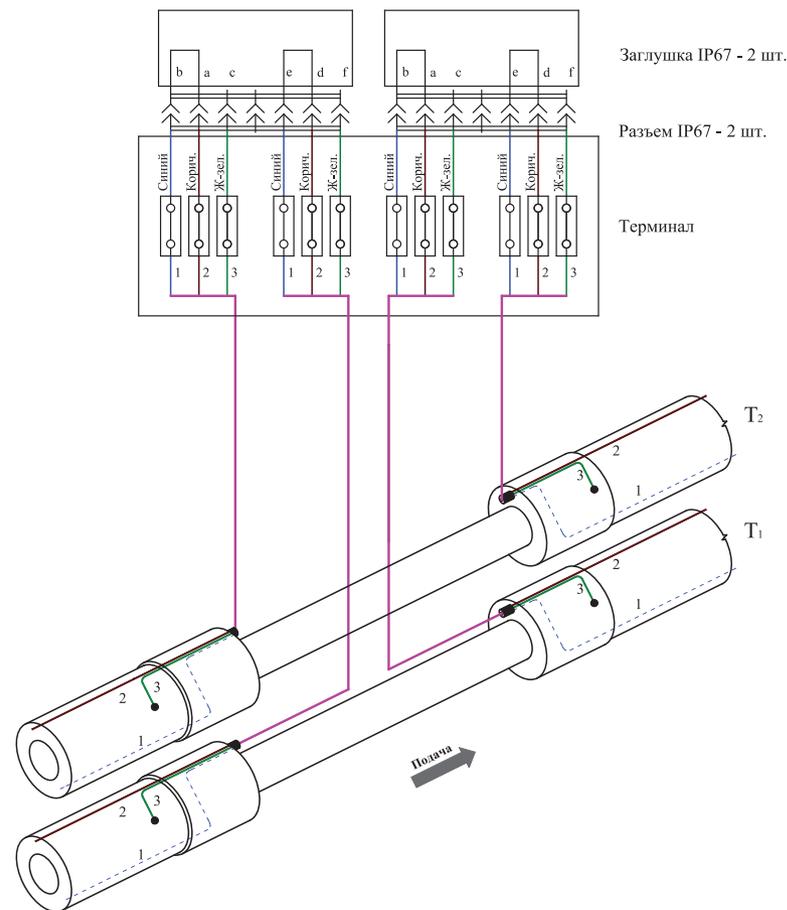
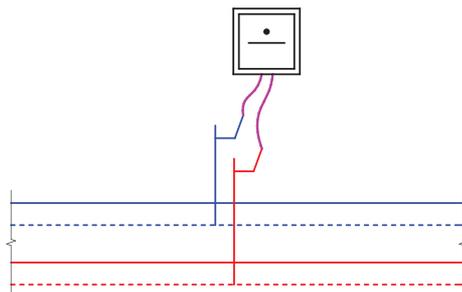


Рисунок Н.8 – Электрическая схема соединения проводников в термине ТИП-4, схема 4.4

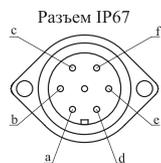
Внешний вид



Условные обозначения на схеме СОДК



Обозначение контактов разъема



Электрическая схема соединения двухтрубной СОДК в промежуточной точке (IP 67)

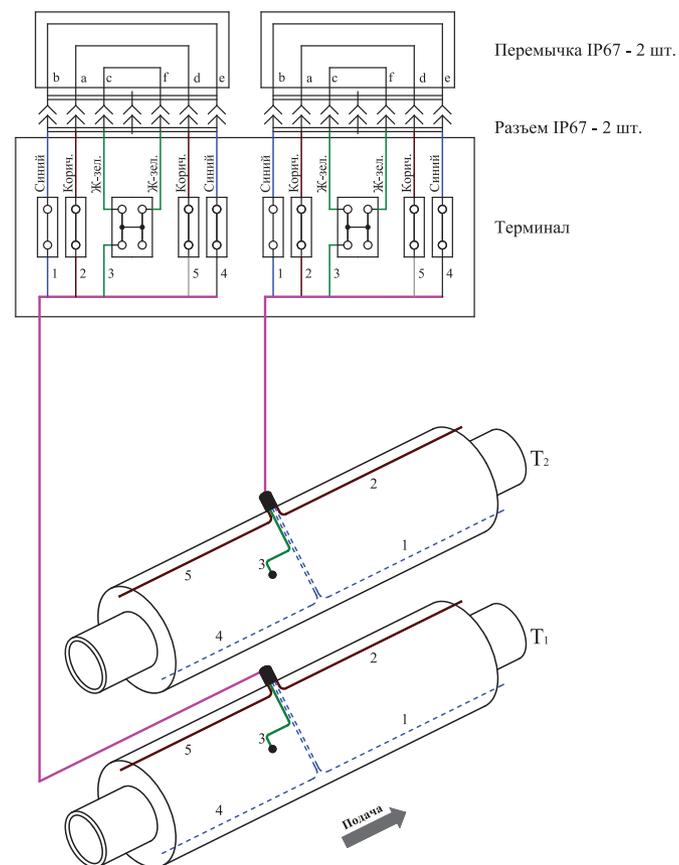
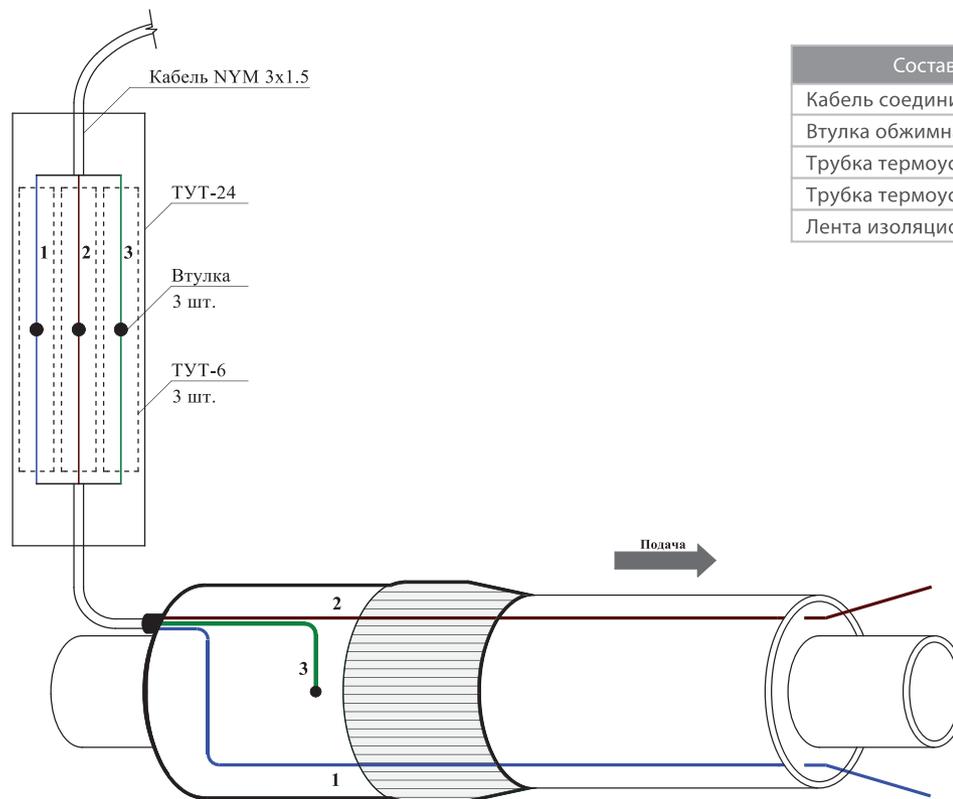


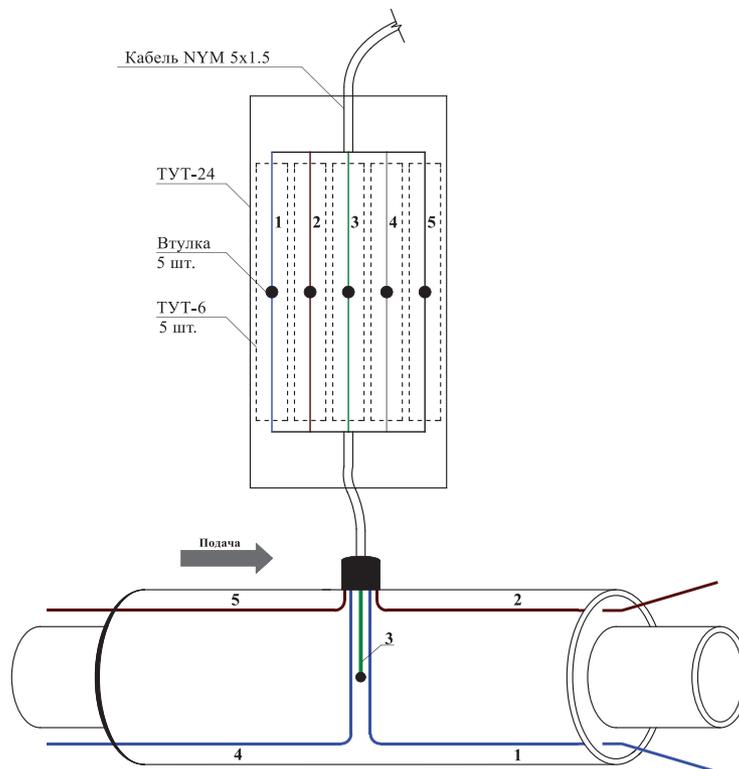
Рисунок Н.9 – Электрическая схема соединения проводников в термине ТИП-6, схема 6.2

Состав комплекта КУК-3	
Кабель соединительный NYM 3x1,5	7 м
Втулка обжимная	4 шт.
Трубка термоусадочная ТУТ - 24	1 шт.
Трубка термоусадочная ТУТ - 6	3 шт.
Лента изоляционная х/б	1 шт.



Номер на электрической схеме	Назначение сигнальных проводников	Расположение сигнальных проводников в трубопроводе	Цветовая маркировка сигнальных проводников в кабеле
1	Основной	СПРАВА по направлению подачи теплоносителя (по подающему трубопроводу)	Синий
2	Транзитный	СЛЕВА по направлению подачи теплоносителя (по подающему трубопроводу)	Коричневый
3	«Заземление»	Проводник прикреплен к стальному трубопроводу	Желто-зеленый

Рисунок Н.10 – Электрическая схема соединения концевого элемента трубопровода (с кабелем вывода) с трехжильным кабелем NYM 3x1,5



Состав комплекта КУК-5	
Кабель соединительный NYM 5x1,5	7 м
Втулка обжимная	6 шт.
Трубка термоусадочная ТУТ - 24	1 шт.
Трубка термоусадочная ТУТ - 6	5 шт.
Лента изоляционная х/б	1 шт.

Номер на электрической схеме	Назначение сигнальных проводников	Расположение сигнальных проводников в трубопроводе	Цветовая маркировка сигнальных проводников в кабеле
1	Основной	СПРАВА по направлению подачи теплоносителя (по подающему трубопроводу)	Синий
2	Транзитный	СЛЕВА по направлению подачи теплоносителя (по подающему трубопроводу)	Коричневый
3	«Заземление»	Проводник прикреплен к стальному трубопроводу	Желто-зеленый
4	Основной	СПРАВА против направления подачи теплоносителя (по подающему трубопроводу)	Черный
5	Транзитный	СЛЕВА против направления подачи теплоносителя (по подающему трубопроводу)	Белый

Рисунок Н.11 – Электрическая схема соединения промежуточного элемента трубопровода (с кабелем вывода) с пятижильным кабелем NYM 5x1,5

21. Монтажная схема установки коверов

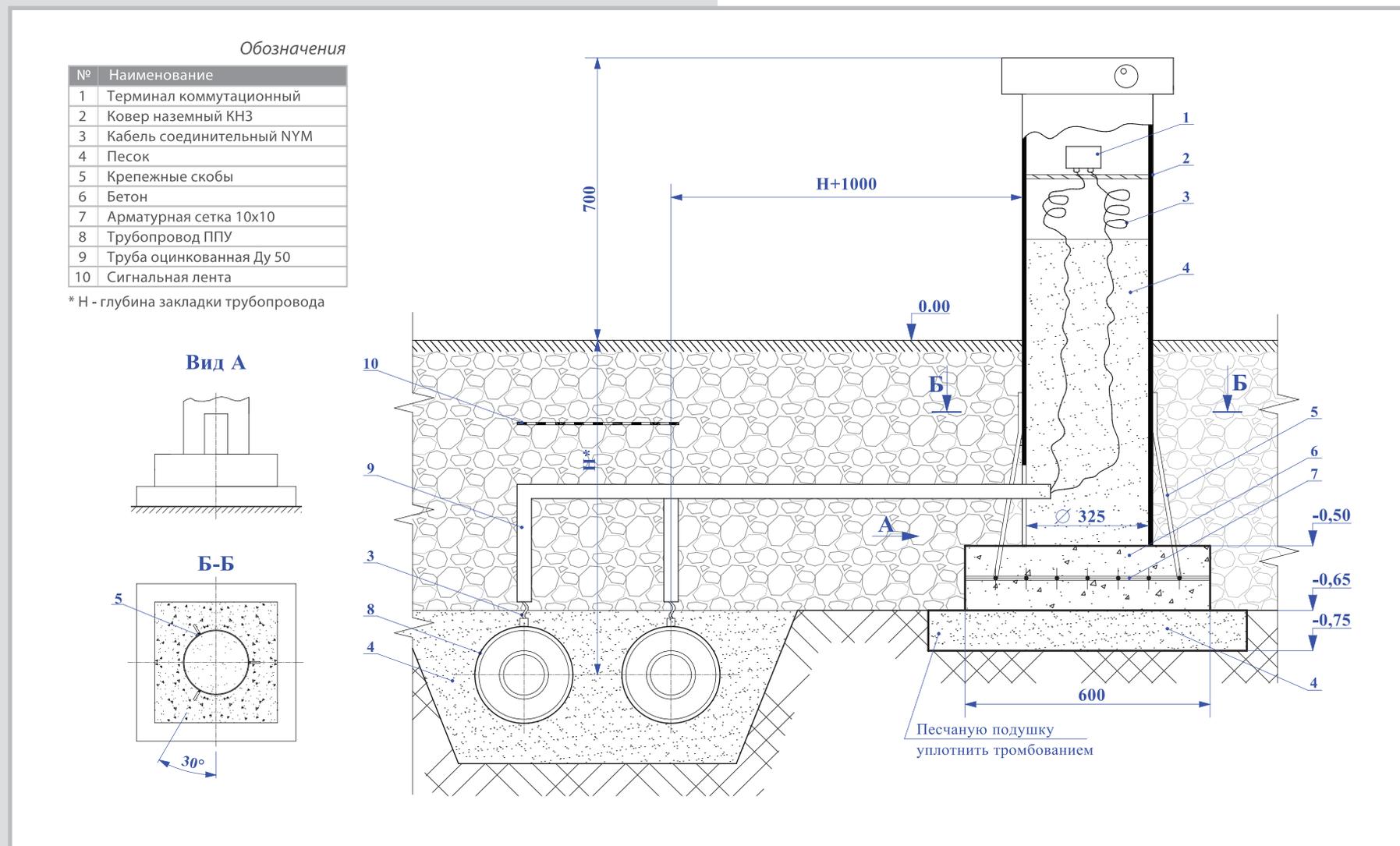


Рисунок Н.12 – Монтажная схема установки ковра наземного КНЗ в промежуточной ТК без тепловой камеры (для характерных точек 3, 8, 10, 13)

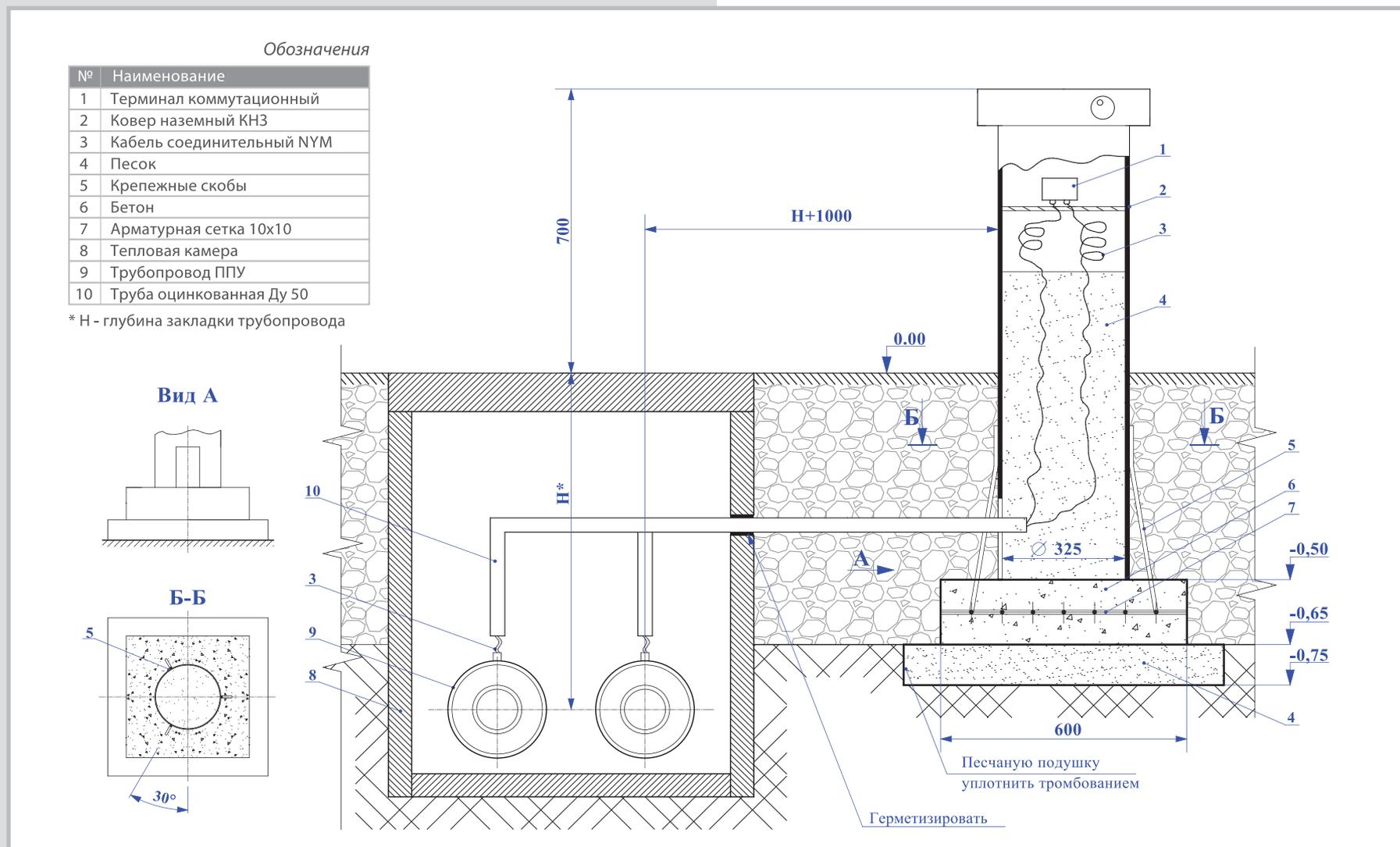


Рисунок Н.13 – Монтажная схема установки ковра наземного КНЗ в концевой ТК рядом с тепловой камерой (для характерной точки б)

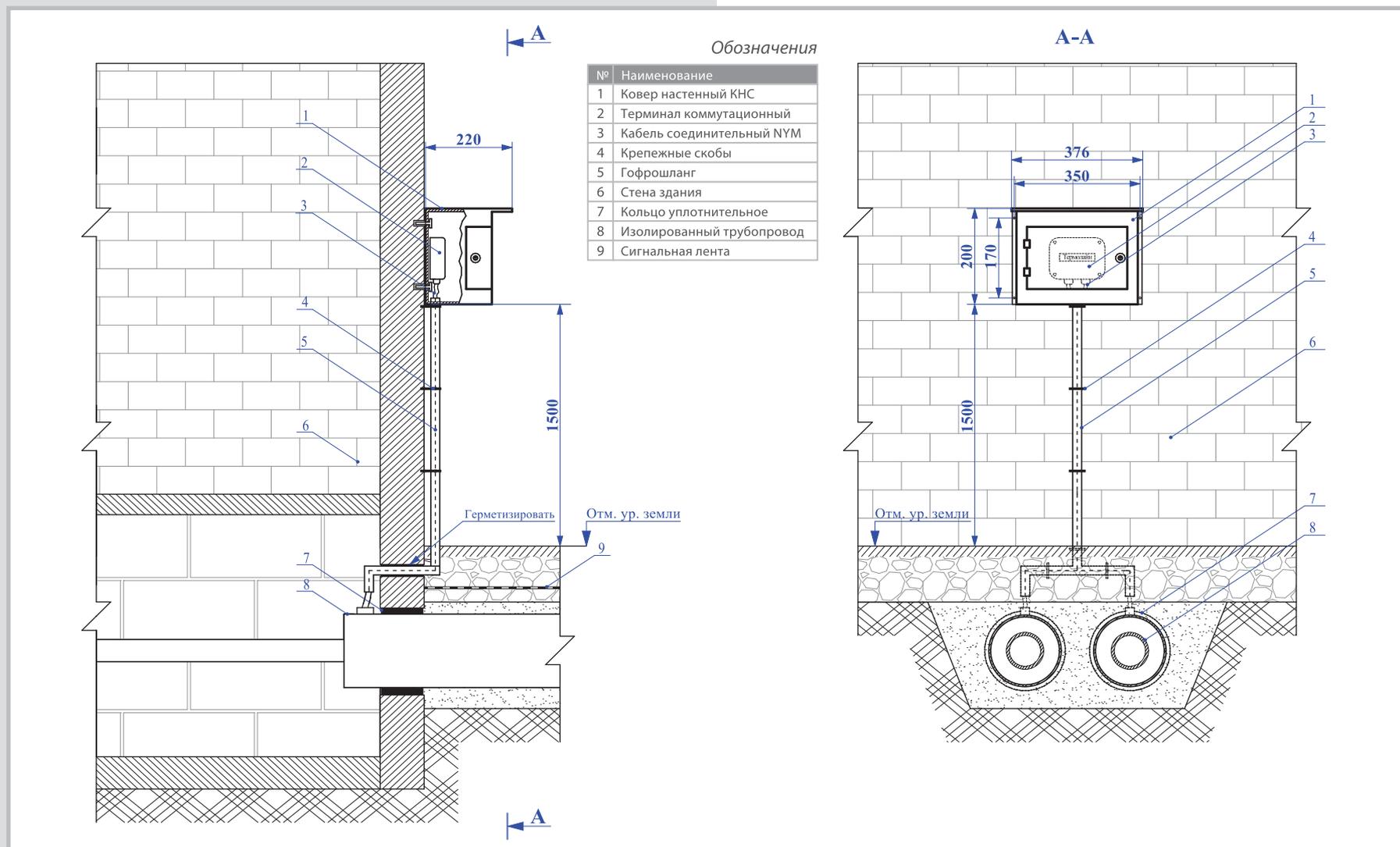


Рисунок Н.14 – Монтажная схема установки ковра настенного КНС в концевой ТК снаружи здания (для характерных точек 12, 15)

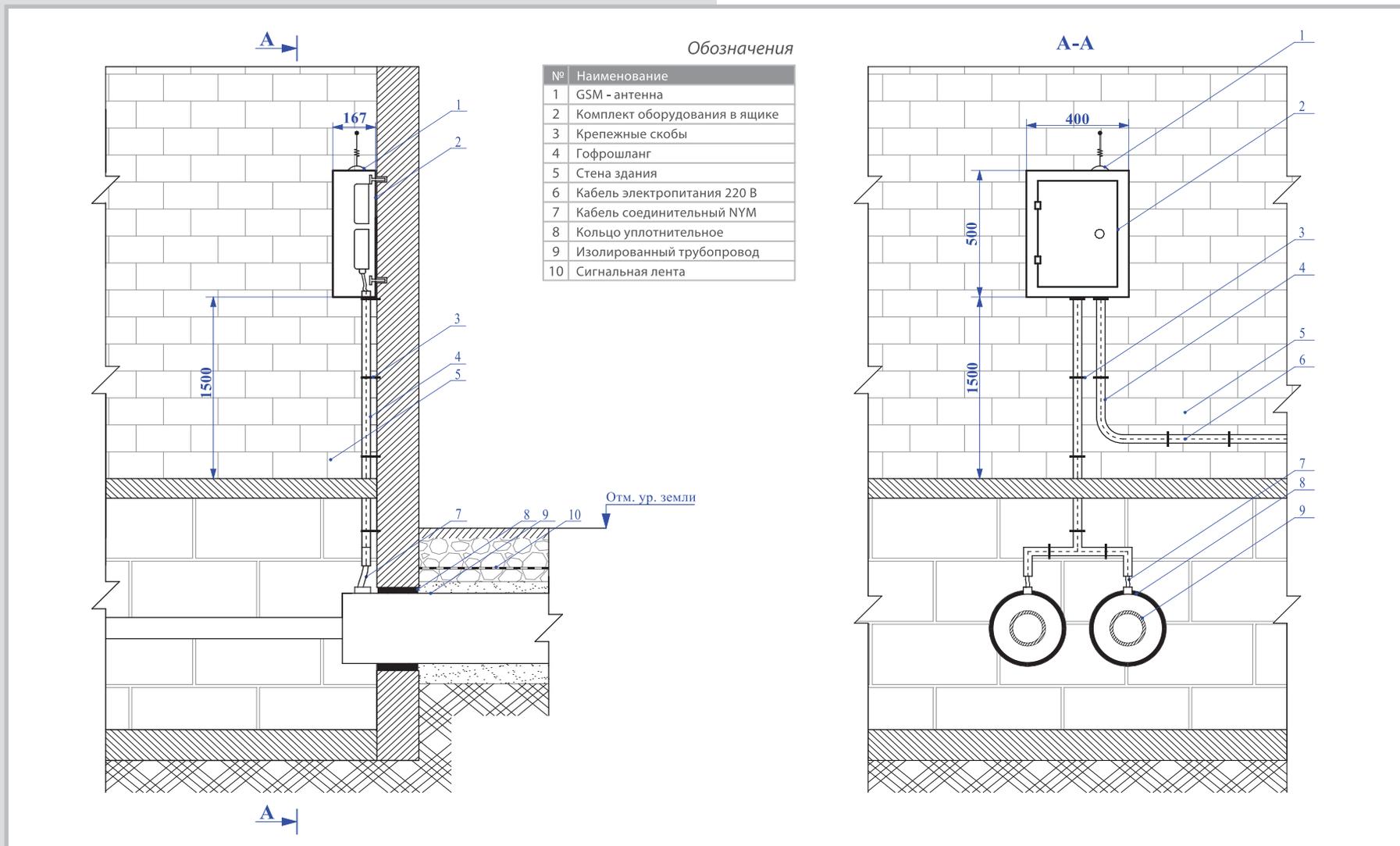


Рисунок Н.15 – Монтажная схема установки комплектов оборудования в концевой ТК в защитном ящике внутри здания (для характерной точки 1)

22. Схема соединения сигнальных проводников на стыках тройниковых ответвлений

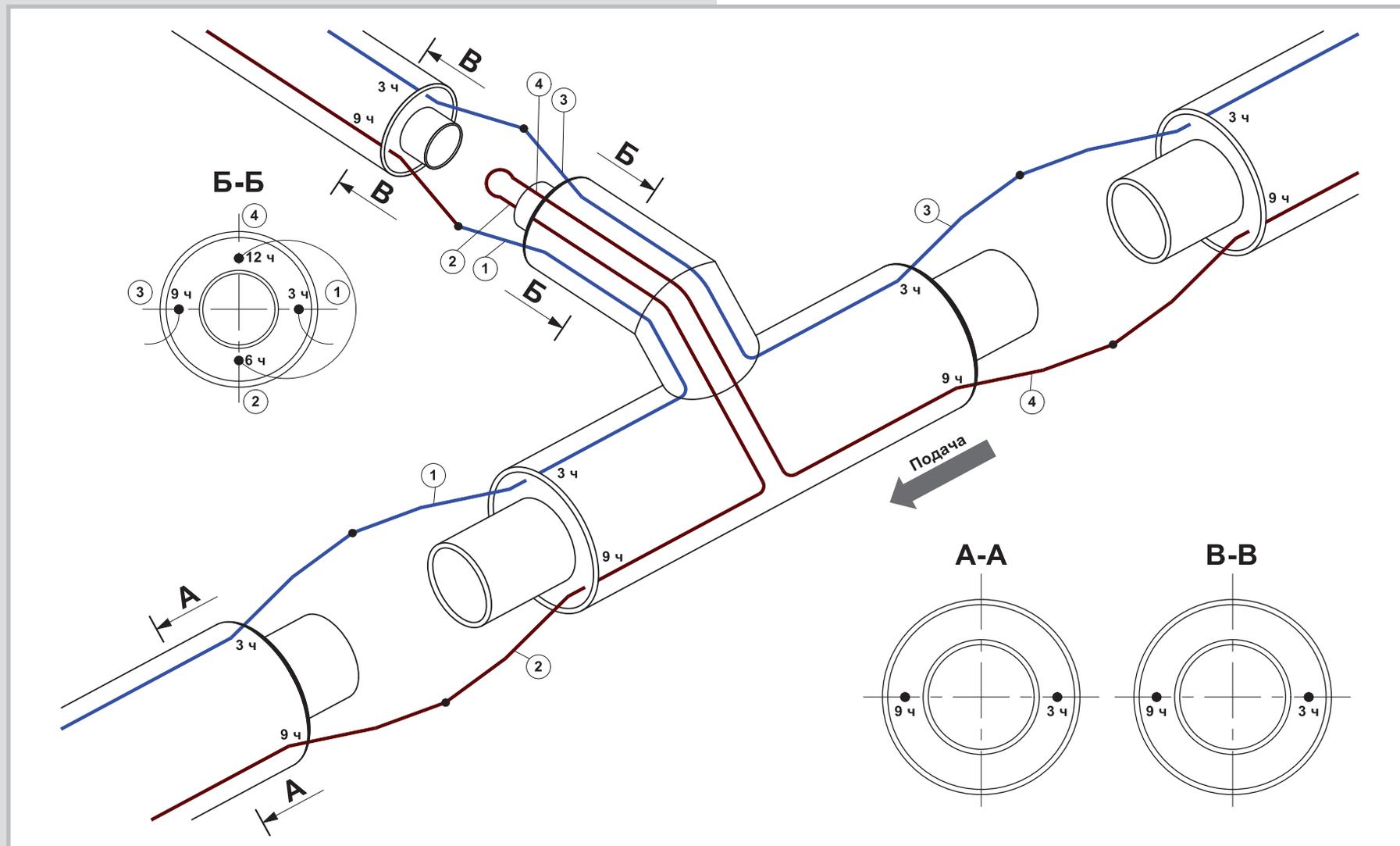


Рисунок Н.16 – Тройниковое ответвление «УХОД НАПРАВО» с двумя проводниками

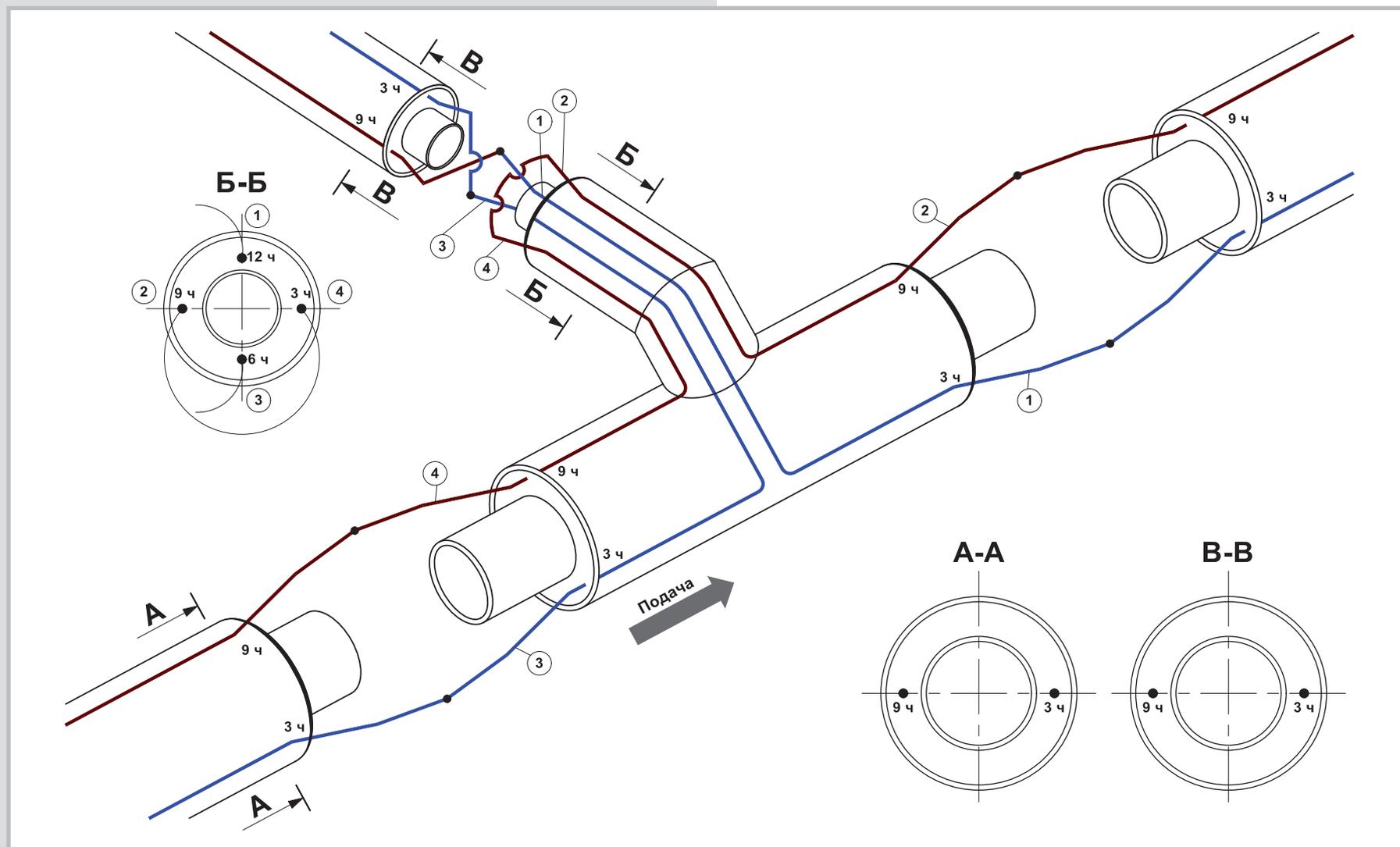


Рисунок Н.17 – Тройниковое ответвление «УХОД НАЛЕВО» с двумя проводниками

ПРИЛОЖЕНИЕ О. Каталог оборудования

ДПП-АМ/А

Детектор повреждений переносной многоуровневый с автономным питанием 9В

IP55 9В

Габаритные размеры	70x135x24 мм
Масса	0,23 кг
Диапазон	6000 м



артикул Д1002

ДПС-2АМ/220

Детектор повреждений стационарный двухканальный многоуровневый с выходом под модули диспетчеризации (МД-ТВ или МД-СК) и питанием 220В

IP55 220В

Габаритные размеры	170x155x65 мм
Масса	0,76 кг
Диапазон	6000 м



артикул Д1005

ДПС-2АМ/А

Детектор повреждений стационарный двухканальный многоуровневый со встроенным модулем диспетчеризации МД-ТВ и автономным питанием 12В

IP67 12В

Габаритные размеры	220x175x65 мм
Масса	1,00 кг
Диапазон	6000 м



артикул Д1006

ДПС-GSM.220/ТВ

Комплект оборудования на основе детектора ДПС-2АМ/220 с модулем диспетчеризации МД-ТВ, GSM-контроллером и питанием 220В

IP35 220В

Габаритные размеры	400x500x160 мм
Масса	9,20 кг
Диапазон	6000 м



артикул Д1015

ДПС-GSM.A/C

Комплект автономного оборудования на основе детектора ДПС-2АМ/А с GSM-контроллером и автономным питанием от «солнечной батареи»

IP67 12В

Габаритные размеры	200x363x150 мм
Масса	7,38 кг
Диапазон	6000 м



артикул Д1014

ДПС-GSM.A/Б

Комплект автономного оборудования на основе детектора ДПС-2АМ/А с GSM-контроллером и автономным питанием от «блока батарей»

IP67 12В

Габаритные размеры	200x363x150 мм
Масса	4,14 кг
Диапазон	6000 м



артикул Д1013

ДПС-220/СК

Комплект оборудования на основе детектора ДПС-2АМ/220 с модулем диспетчеризации МД-СК, без GSM-контроллера и питанием 220В

IP35 220В

Габаритные размеры	400x500x160 мм
Масса	8,80 кг
Диапазон	6000 м



артикул Д1017

ДПС-220/ТВ

Комплект оборудования на основе детектора ДПС-2АМ/220 с модулем диспетчеризации МД-ТВ без GSM-контроллера и питанием 220В

IP35 220В

Габаритные размеры	400x500x160 мм
Масса	8,80 кг
Диапазон	6000 м



артикул Д1016

GSM.220/TB

Комплект оборудования для интеграции его с детектором ДПС-2АМ/220 через модуль МД-ТВ при необходимости GSM-диспетчеризации объекта в перспективе (с GSM-контроллером и питанием 220В)

IP35 220В

Габаритные размеры	400x500x160 мм
Масса	8,68 кг
Диапазон	6000 м



артикул Д1018

МД-ТВ

Модуль диспетчеризации «Токовый выход»

IP54

Габаритные размеры	94x58x39 мм
Масса	0,131 кг



артикул Д1027

МД-СК

Модуль диспетчеризации «Сухой контакт»

IP54

Габаритные размеры	94x58x39 мм
Масса	0,135 кг



артикул Д1026

CCU825-S

GSM-контроллер для диспетчеризации данных системы ОДК

220В

Габаритные размеры	180x135x115 мм
Масса	0,66 кг
Установочные размеры	90x125 мм



артикул Д1019

ТИП-1 IP54

Терминал коммутационный концевой КТ-11 на два трубопровода с выходом на детектор

IP54

Габаритные размеры	115x120x55 мм
Масса	0,26 кг
Установочные размеры	103x60 мм



артикул Т1001

ТИП-1 IP67

Терминал коммутационный концевой КТ-11 на два трубопровода с выходом на детектор

IP67

Габаритные размеры	115x140x55 мм
Масса	0,24 кг
Установочные размеры	103x60 мм



артикул Т1002

ТИП-4 IP54

Терминал коммутационный концевой / проходной КТ-15/Ш на четыре трубопровода с выходом на детектор

IP54

Габаритные размеры	160x115x55 мм
Масса	0,46 кг
Установочные размеры	148x50 мм



артикул Т1009

ТИП-4 IP67

Терминал коммутационный концевой / проходной КТ-15/Ш на четыре трубопровода с выходом на детектор

IP67

Габаритные размеры	160x130x55 мм
Масса	0,32 кг
Установочные размеры	148x50 мм



артикул Т1010

ТИП-6 IP54

Терминал коммутационный промежуточный КТ-12/Ш на два трубопровода с выходом на детектор

IP54

Габаритные размеры	160x115x55 мм
Масса	0,44 кг
Установочные размеры	148x50 мм



артикул Т1004

ТИП-6 IP67

Терминал коммутационный промежуточный КТ-12/Ш на два трубопровода с выходом на детектор

IP67

Габаритные размеры	160x130x55 мм
Масса	0,30 кг
Установочные размеры	148x50 мм



артикул Т1005

ТИП-2 IP67

Терминал коммутационный концевой КТ-13 на два трубопровода без выхода на детектор

IP67

Габаритные размеры	115x95x55 мм
Масса	0,22 кг
Установочные размеры	103x60 мм



артикул Т1006

ТИП-3 IP67

Терминал коммутационный концевой / проходной КТ-15 на четыре трубопровода без выхода на детектор

IP67

Габаритные размеры	115x150x55 мм
Масса	0,30 кг
Установочные размеры	106x106 мм



артикул Т1008

ТИП-5 IP67

Терминал коммутационный промежуточный КТ-12 на два трубопровода без выхода на детектор

IP67

Габаритные размеры	115x95x55 мм
Масса	0,22 кг
Установочные размеры	103x60 мм



артикул Т1003

ТИП-7 IP67

Терминал коммутационный проходной КТ-14 на восемь трубопроводов без выхода на детектор

IP67

Габаритные размеры	160x140x55 мм
Масса	0,30 кг
Установочные размеры	148x50 мм



артикул Т1007

ТИП-8 IP67

Терминал коммутационный проходной КТ-16 на шесть трубопроводов без выхода на детектор

IP67

Габаритные размеры	160x140x55 мм
Масса	0,27 кг
Установочные размеры	148x50 мм



артикул Т1011

ПКУ-2

Переходник для подключения переносного детектора к терминалам ТИП-1, ТИП-4, ТИП-6 (с IP67)

IP67

Габаритные размеры	90x130x20 мм
Масса	66 г



артикул Т1016

Рейс-105M1

Импульсный рефлектометр

6В

Габаритные размеры	106x224x40 мм
Масса	2,2 кг
Диапазон	25,6 км



артикул Л11001

Рейс-205

Импульсный рефлектометр

14В

Габаритные размеры	275x166x70 мм
Масса	2,5 кг
Диапазон	102,4 км



артикул Л11002

AM-2002

Контрольно-монтажный тестер

9В

Габаритные размеры	70x135x24 мм
Масса	0,23 кг



артикул М1003

FLUKE-1587

Контрольно-монтажный тестер

6В

Габаритные размеры	70x135x24 мм
Масса	0,23 кг



артикул М1001

МРК-05

Монтажно-ремонтный комплект инструментов, приспособлений и расходных материалов для монтажа системы ОДК



Габаритные размеры	410x260x370 мм
--------------------	----------------

Масса	8 кг
-------	------

артикул И1001

МРК-06

Монтажно-ремонтный комплект инструментов, приспособлений и расходных материалов для монтажа стыковых соединений



Габаритные размеры	410x260x370 мм
--------------------	----------------

Масса	16 кг
-------	-------

артикул И2001

КУК-3

Комплект удлинения кабеля трехжильного NYM 3x1,5



Габаритные размеры	220x220x50 мм
--------------------	---------------

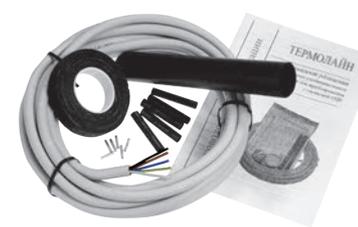
Масса	0,91 кг
-------	---------

Длина кабеля	7 м
--------------	-----

артикул Р1009

КУК-5

Комплект удлинения кабеля пятижильного NYM 5x1,5



Габаритные размеры	230x230x60 мм
--------------------	---------------

Масса	1,32 кг
-------	---------

Длина кабеля	7 м
--------------	-----

артикул Р1010

КНЗ

Ковер наземный

IP34

Габаритные размеры 1240x430x430 мм

Масса 54 кг



артикул K1001

КНС

Ковер настенный

IP34

Габаритные размеры 200x376x220 мм

Масса 7 кг

Установочные размеры 100x326 мм



артикул K1002

ДЗУ-1

Дополнительное запорное устройство для «КНЗ»

Габаритные размеры 300x300x90 мм

Масса 2,32 кг



артикул K1003

ПУ-1

Проверочное устройство для детекторов

Габаритные размеры 70x85x33 мм

Масса 82 г



артикул Д1024

Стойка СКП

Держатели сигнальных проводников на стыковых соединениях



артикул P1001

Габаритные размеры	78x20x24 мм
Масса	4 г
Материал	ПНД 277

Втулка В1

Обжимная медная гильза для соединения сигнальных проводников



артикул P1002

Габаритные размеры	15x3,3x3,3 мм
Масса	0,7 г
Внутр. диаметр	1,7

Баллон сменный ГБ-227

Баллон газовый сменный для газового паяльника ТКТ 9607 / 2912
Состав газа: Изобутан/бутан/пропан 80%/15%/5%



артикул P1004

Габаритные размеры	67x67x200 мм
Масса	328 г
Масса нетто	227 г

Припой ПОС-61

Припой для пайки сигнальных проводников



артикул P1006

Габаритные размеры	52x52x49 мм
Масса	120 г
Масса нетто	100 г

Флюс ТТ-20

Флюс-гель паяльный некоррозионноактивный



артикул P1007

Габаритные размеры	37x37x38 мм
Масса	23 г
Объем	20 мл

Флюс ТТ-500

Флюс-гель паяльный некоррозионноактивный

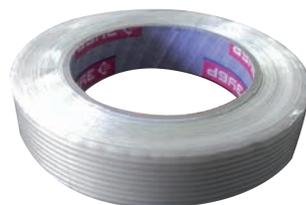


артикул P1008

Габаритные размеры	110x110x76 мм
Масса	417 г
Объем	500 мл

Лента крепежная ЛК-50

Клейкая лента для крепления стоек СКП к металлической трубе на стыках



артикул P1005

Габаритные размеры	130x130x19 мм
Масса	0,16 кг
Длина в рулоне	50 м

Лента сигнальная «Внимание! Теплосеть»

Для маркировки подземных трубопроводов



артикул P3001

Габаритные размеры	230x230x220 мм
Масса	7,36 кг
Длина в рулоне	250 м

Адгезивная лента

Адгезивная лента – клеевой слой под термоусадочную муфту



Ширина	40 мм
Масса рулона	2,4 кг
Длина в рулоне	30 м

артикул P2003

Термоусадочная лента

Термоусадочная лента с клеевым слоем для дополнительной гидроизоляции термоусадочной муфты

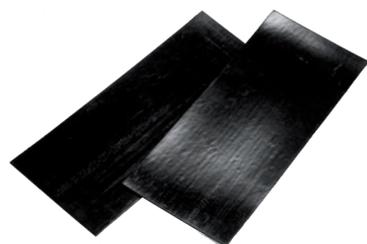


Ширина	225 мм
Масса рулона	13,5 кг
Длина в рулоне	30 м

артикул P2004

Замковая пластина

Замковая пластина с клеевым слоем для фиксации термоусадочной ленты



Ширина	225 мм
Длина	100 мм
Вес	40 г

артикул P2005

Муфта термоусадочная

Полиэтиленовая термоусадочная муфта для изоляции стыковых соединений



Материал	ПЭ 100
Диаметр	90–1000 мм
Длина	500/600/700 мм

Пробка заварочная ПЗ-25

Полиэтиленовая пробка для заварки заливочных отверстий в полиэтиленовой муфте



Габаритные размеры	36x36x13 мм
Масса	4 г
Материал	ПВД 80

артикул P2002

Пробка воздушная ПВ-25

Полиэтиленовая пробка для выпуска воздуха из муфты при заливке пенополиуретаном



Габаритные размеры	62x32x26 мм
Масса	8 г
Материал	ПВД 158

артикул P2001

Клещи обжимные

Клещи для обжима медных втулок



Габаритные размеры	290x120x20 мм
Масса	0,46 кг

артикул И1002

Стриппер

Приспособление для резки, зачистки и разделки кабеля НУМ



Габаритные размеры	240x90x30 мм
Масса	0,79 кг

артикул И1005

Валик прикаточный

Приспособление для прикатки термоусадочной ленты и замковых пластин



Габаритные размеры	90x43x185 мм
--------------------	--------------

Масса	0,88 кг
-------	---------

артикул И2005

Опрессовыватель

Приспособление для проверки на герметичность установленных термоусадочных муфт



Габаритные размеры	60x72x160 мм
--------------------	--------------

Масса	0,60 кг
-------	---------

Установочный диаметр	25 мм
----------------------	-------

артикул И2006

Фиксатор пробок заварочных

Приспособление для правильной установки заварочных пробок ПЗ-25 в заливочные отверстия муфт



Габаритные размеры	35x110x160 мм
--------------------	---------------

Масса	0,21 кг
-------	---------

Материал	Сталь
----------	-------

артикул И2007

Завариватель пробок стальной

Приспособление для разогрева пробок заварочных ПЗ-25 и заливочных отверстий в муфтах перед их сваркой. Разогревается горелкой ГВ-500



Габаритные размеры	58x335x38 мм
--------------------	--------------

Масса	0,77 кг
-------	---------

Материал	Сталь / медь
----------	--------------

артикул И2008

Auto TKT 9607

Паяльник газовый для пайки сигнальных проводников без пьезоподжига. Используется совместно со сменным газовым баллоном ГБ-227



Габаритные размеры	185x60x240 мм
--------------------	---------------

Масса	0,19 кг
-------	---------

артикул И1003

Auto KT 2912

Паяльник газовый для пайки сигнальных проводников с пьезоподжигом. Используется совместно со сменным газовым баллоном ГБ-227



Габаритные размеры	185x60x240 мм
--------------------	---------------

Масса	0,27 кг
-------	---------

артикул И1004

POLYS P-1a

Аппарат для разогрева пробок заварочных ПЗ-25 и заливочных отверстий в муфтах перед их сваркой. Используется совместно с насадкой для заварки пробок.

220В



Габаритные размеры	450x175x70 мм
--------------------	---------------

Масса	1,6 кг
-------	--------

Материал	
----------	--

артикул И2002

Насадка для заварки пробок

Приспособление для разогрева пробок заварочных ПЗ-25 и заливочных отверстий в муфтах перед их сваркой. Разогревается аппаратом POLYS P-1a



Габаритные размеры	45x45x45 мм
--------------------	-------------

Масса	0,45 кг
-------	---------

Устан. диаметр	25 мм
----------------	-------

артикул И2004

Горелка газоздушная ГВ-500

Горелка пропановая курковая для термоусаживания муфт, адгезивной ленты, термоусадочной ленты и замковых пластин



Габаритные размеры	355x60x60 мм
Масса	0,7 кг

артикул И2009

Солнечная панель с мачтой

Источник питания для комплекта оборудования ДПС-GSM.A/C. Поставляется в комплекте оборудования ДПС-GSM.A/C



30Вт

Габаритные размеры	550x30x450 мм
Масса	3 кг

артикул Д1025

Аккумуляторная батарея

Буферный аккумулятор для питания автономного комплекта ДПС-GSM.A/C. Поставляется в комплекте оборудования ДПС-GSM.AK и отдельно



12В 12Ач

Габаритные размеры	150x95x95 мм
Масса	3,7 кг

артикул P1014

Блок батарей

Сменный источник питания для комплекта оборудования ДПС-GSM.A/Б. Поставляется в комплекте оборудования ДПС-GSM.A/Б и отдельно



14,4В 34Ач

Габаритные размеры	158x84x84 мм
Масса	0,92 кг

артикул P1013

Счетчик электроэнергии

Счетчик для индивидуального учета потребляемой электроэнергии комплектами оборудования

220В

Габаритные размеры 75x110x60 мм

Масса 0,34 кг



артикул Д1021

Автомат 16А-2Р

Выключатель автоматический

220В

Габаритные размеры 35x80x65 мм

Масса 0,24 кг



артикул Д1022

RGM-M12

GSM-модем для пульта диспетчера

5В

USB

Габаритные размеры 60x110x30 мм

Масса 0,142 кг



артикул Д1020

СКВ

Сварной кабельный вывод это специальное изделие, которое обеспечивает прочный и герметичный вывод сигнальных проводников из п/э оболочки трубопровода. Подходит для ремонтных работ. Используется совместно с насадкой для заварки СКВ

Марка кабеля NYM 3x1,5
NYM 5x1,5

Диаметр отверстия 25 мм

Длина кабеля 1,0 м



артикул И1007

ООО «Термолайн» является динамично развивающейся организацией, в качестве основных направлений деятельности которой являются разработка, производство и поставка оборудования и программного обеспечения для системы оперативно-дистанционного контроля трубопроводов в ППУ-изоляции.

Более чем пятнадцатилетний опыт ее сотрудников в данной сфере и постоянное сотрудничество с проектными, монтажными и эксплуатационными организациями РФ, РБ и

Казахстана позволяет реализовывать высокие требования представителей Заказчиков.

Полный контроль качества производимой ООО «Термолайн» продукции и тщательный выбор комплектующих обеспечивают высокую надежность СОДК, верное применение которой является гарантом безопасной эксплуатации современных и экономически эффективных трубопроводов в ППУ-изоляции.

Альбом технических решений по проектированию систем оперативно-дистанционного контроля трубопроводов в пенополиуретановой изоляции 2014. – 158 стр.

Несмотря на то, что мы тщательно проверили наш АТР, не исключается, что в изданном тексте могут присутствовать незначительные ошибки. Мы постоянно работаем над совершенствованием текстов. После публикации АТР все корректуры с указанием номера страницы в альбоме размещены на нашем сайте.

Применение данного альбома полностью находится в компетенции пользователя.

ISBN: 978-5-4472-3930-5

Авторские права ©

Воспроизведение, копирование или передача без предварительного письменного разрешения обладателя авторских прав запрещено.

ТЕРМОЛАЙН, Россия, г. Щелково, ул. Московская,
Корпус административного здания ОАО «ЩелМет»
(495) 510-26-31, (496) 255-53-12,
(925) 507-33-20, (925) 517-33-20
office@termoline.info
www.система-одк.рф



Продукцию, представленную в данном альбоме,
вы можете приобрести в нашей компании,
а также у наших партнеров в вашем регионе