

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ЕДИНАЯ ДИРЕКЦИЯ СТРОЯЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ»**

В реестре членов саморегулируемых организаций:
СРО-П-025-15092009; СРО-И-046-23072019

Заказчик: ООО «МОВИСТА РЕГИОНЫ Ярославль»

«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области»

6 этап. «Строительство трамвайного диспетчерского центра»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5. «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения»

Подраздел 4 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети»

Часть 2. Узел учета тепловой энергии

0484ГП.09-6-ИОС4.2

Том 5.4.2

Изм.	№ док	Подп.	Дата

Изм. инв. №	Подпись и дата	Изм. инв. №

2024

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ЕДИНАЯ ДИРЕКЦИЯ СТРОЯЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ»**

В реестре членов саморегулируемых организаций:
СРО-П-025-15092009; СРО-И-046-23072019

Заказчик: ООО «МОВИСТА РЕГИОНЫ Ярославль»

«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области»

6 этап. «Строительство трамвайного диспетчерского центра»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5. «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения»
Подраздел 4 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети»
Часть 2. Узел учета тепловой энергии

0484ГП.09-6-ИОС4.2

Том 5.4.2

Изм.	№ док	Подп.	Дата

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Директор по проектированию

Ю.В. Трунов

Главный инженер проекта

Д.В. Гусев



Российская Федерация
Общество с ограниченной ответственностью
«РОСТОВГРАЖДАНПРОЕКТ»
(ООО «РГП»)

Регистрационный номер члена СРО
Союз «НОПРИЗ» П-172-006165183580- 0121,
дата регистрации от 12 ноября 2013г.

Заказчик: ООО «Единая Дирекция Строящихся Объектов»

**Объект: «О создании и эксплуатации объектов транспортной инфра-
структуры и технологически связанных с ними транспортных средств,
обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров
транспортом общего пользования, в муниципальном образовании город-
ской округ город Ярославль в Ярославской области»
6 этап. «Строительство трамвайного диспетчерского центра»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 5. «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах
инженерно-технического обеспечения»**

**Подраздел 4 «Отопление, вентиляция и кондиционирование
воздуха, тепловые сети»**

Часть 2. Узел учета тепловой энергии

0484ГП.09-6-ИОС4.2

Том 5.4.2

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Директор ООО «РГП»

Д.В. Бабин

Главный инженер проекта

А.А. Балащенко

г. Ростов-на-Дону
2024 г.

Обозначение	Наименование	Примечание
0484ГП.09-6-ИОС4.2-С	Содержание тома 5.4.2	1 лист
0484ГП.09-6-ИОС4.2-СП	Состав проектной документации	1 лист
0484ГП.09-6-ИОС4.2-ТЧ	Текстовая часть	31 лист
0484ГП.09-6-ИОС4.2-ГЧ	Графическая часть	13 листов

Количество листов в томе – 49 листов.

Согласовано		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

						0484ГП.09-6-ИОС4.2-С			
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подп.	Дата				
Разраб.		Возная				Содержание тома 5.4.2	Стадия	Лист	Листов
							П		1
Нач.отд.		Селиванова					ООО «РГП»		
ГИП		Балашенко							
Н. контр		Возная							

Состав проектной документации

По объекту:

«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области»

6 этап «Строительство трамвайного диспетчерского центра»

Приведен в разделе 1 Пояснительная записка

Часть 1. Состав проектной документации

Том 1.1 0484ГП.09-6-ПЗ.СП

Согласовано												
Взам. инв. №												
Подпись и дата												
Инв. № подл.							0484ГП.09-6-ПЗ.СП					
	Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подп.	Дата						
							Состав проектной документации					
						Стадия	Лист	Листов				
						П	1					
						ООО «РГП»						

Содержание текстовой части

1	Основание, исходные данные и условия для разработки раздела.....	7
2	Используемые сокращения и обозначения.....	7
3	Поверочный расчет выбора средств измерений.....	8
3.1.	Исходные данные:	8
3.2	Расчет расходомеров УУТЭ	8
3.3	Результаты расчета:.....	9
3.4	Выбор приборов:	10
3.5	Эксплуатационные характеристики приборов УУТЭ:	11
3.6	Метрологические характеристики приборов УУТЭ.....	13
4	Гидравлический расчет для определения потерь давления в узле учета тепловой энергии.....	15
5	Инструкция по эксплуатации УУТЭ	18
5.1.	Введение.....	18
5.2.	Назначение и область применения	18
5.3.	Комплектность.....	18
5.4.	Устройство и принцип действия УУТЭ	18
5.5.	Порядок установки и подготовки УУТЭиТ к работе.	19
	Монтаж датчиков, первичных преобразователей и других приборов осуществляется монтажной организацией в соответствии с монтажными чертежами по проекту и по инструкциям заводов изготовителей.....	20
5.6.	Ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание.....	20
6.	Настроечная база данных, вводимая в тепловычислитель ТВ7-04.1М	20
7.	Система диагностики ТВ7-04.1М при нештатных ситуациях, вводимая в тепловычислитель ТВ7-04.1М	23
8.	Расчеты погрешностей применяемых средств измерений УУТЭ	24
9.	Таблица суточных и месячных расходов тепловой энергии по теплопотребляющим установка	25
11.	Спецификация предполагаемого к применению оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить нерациональный расход теплоносителей, в том числе основные их характеристик	27

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	0484ГП.09-6-ИОС4.2-ТЧ	Лист
							1

Приложение А Технические условия Технические условия условия подключения к тепловым сетям АО «Ярославские ЭнергоСистемы» ТУП-36.НС.2.1/23 от 14.12.2023

28

Приложение Б Письмо о дополнительной информации к техническим условиям №ТУП-36.НС.2.1/23 от 14.12.2023 30

Приложение В Технические условия на установку узла автоматизированного коммерческого учета №1201-2889-1-2023 От 26.12.2023 32

Таблица регистрации изменений 34

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									2
			Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	0484ГП.09-6-ИОС4.2-ТЧ

1 Основание, исходные данные и условия для разработки раздела

Проектная документация предусматривает устройство узла коммерческого учета тепловой энергии для отопления и ГВС на вводе в тепловой пункт, расположенный в здании трамвайного диспетчерского центра.

Проектная документация выполнена на основании технических условий, тома 0484ГП.09-6-ИОС4.1 часть 1 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» и в соответствии со следующими нормативными документами:

- Постановлением Правительства РФ № 1034 от 18.11.13г. "О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя";
- Законом Российской Федерации от 26.06.2008г. №102-ФЗ "Об обеспечении единства измерений";
- Приказом Минпромторга России от 31.07.2020г. № 2510 "Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке";
- Приказом Минэнерго РФ от 24.03.2003г. № 115 "Об утверждении правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок".

Состав рабочей документации, прилагаемых документов и принципиальная схема размещения точек измерения определены "Правилами учета тепловой энергии и теплоносителя", регистрационный № 1034 от 18.11.2013г.

Таблица расчетных расходов тепла

Наименование здания (сооружения), помещения	Расход тепла, Вт (Гкал/ч)			
	на отопление	на вентиляцию	на ГВС	общий
Трамвайный диспетчерский центр	19650 (0,0169)	15800 (0,0136)	10500 (0,0090)	45950 (0,0395)

Таблица расчетных расходов тепла соответствует тому 0484ГП.09-6-ИОС4.1 Часть 1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.

2 Используемые сокращения и обозначения

ИТП – индивидуальный тепловой пункт

УУТЭ – узел учета тепловой энергии.

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	0484ГП.09-6-ИОС4.2-ТЧ	Лист
							3

3 Поверочный расчет выбора средств измерений

Объект: «О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области»
6 этап «Строительство трамвайного диспетчерского центра»

3.1. Исходные данные:

3.1.1.	Тепловая энергия на отопление	0,0169 Гкал/ч
3.1.2.	Тепловая энергия на вентиляцию	0,0136 Гкал/ч
3.1.3.	Тепловая энергия на ГВС (макс.)	0,0090 Гкал/ч
3.1.4.	Тепловая энергия на ГВС (ср.)	0,0038 Гкал/ч
3.1.5.	Суммарная тепловая нагрузка	0,0395 Гкал/ч
3.1.6.	Давление в подающем трубопроводе	0,56 МПа
3.1.7.	Давление в обратном трубопроводе	0,43 МПа
3.1.8.	Температура в подающем трубопроводе (зима)	114,5 °С
3.1.9.	Температура в обратном трубопроводе (зима)	70 °С
3.1.10.	Температура в подающем трубопроводе (лето)	75 °С

3.2 Расчет расходомеров УУТЭ

3.2.1. Расчетный максимальный массовый расход теплоносителя на отопление, вентиляцию и ГВС в отопительный (зимний) период:

$$G_{\text{МаксОВГ}} = [(Q_O + Q_V + Q_{\text{ГВС}}) / (T_{\text{П}} - T_O)] \cdot 1000 = [0,0395 / (114,5 - 70)] \cdot 1000 = 0,89 \text{ т/ч}$$

3.2.2. Максимальный расчетный объемный расход теплоносителя в отопительный (зимний) период в:

$$\text{подающем трубопроводе } G_{\text{МаксОВГ}}^{\text{ПОД}} = G_{\text{МаксОВГ}} / \rho_{\text{ОВГ}}^{\text{ПОД}} = 0,89 / 0,948 = 0,94 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$\text{обратном трубопроводе } G_{\text{МаксОВГ}}^{\text{ОБР}} = G_{\text{МаксОВГ}} / \rho_{\text{ОВГ}}^{\text{ОБР}} = 0,89 / 0,978 = 0,91 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	0484ГП.09-6-ИОС4.2-ТЧ	Лист
							4

3.2.3. Расчетный максимальный массовый расход теплоносителя на ГВС в межотопительный (летний) период:

$$G_{Г\max} = [Q_{ГВС\max} / (T_{ПГВС} - T_{ОГВС})] \cdot 1000 = [0,0090 / (70 - 50)] \cdot 1000 = 0,45 \text{ м}^3/\text{ч}$$

3.2.4. Максимальный расчетный объемный расход теплоносителя на ГВС в межотопительный (летний) период в:

$$G_{Г\max}^{ПОД} = G_{Г\max} / \rho_{Г}^{ПОД} = 0,45 / 0,978 = 0,46 \text{ м}^3/\text{ч}$$

3.2.5. Расчетный массовый расход теплоносителя, идущего на подпитку системы отопления:

- Емкость системы отопления V_c :

$$V_c = a \cdot Q_O + b \cdot (Q_O + Q_B) = 8,5 \cdot 0,0169 + 8 \cdot (0,0169 + 0,0136) = 0,39 \text{ м}^3$$

- Расчетный среднечасовой расход подпиточной воды 0,25% от емкости системы:

$$G_{расч.ср} = 0,0025 \cdot V_c = 0,0025 \cdot 0,39 = 0,001 \text{ м}^3/\text{ч}$$

- Расчетная производительность подпиточной линии должна составлять 0,2 от V_c :

$$G_{расч.} = 0,2 \cdot V_c = 0,2 \cdot 0,39 = 0,08 \text{ м}^3/\text{ч}$$

- Потеря давления на расходомере Питерфлоу РС-20, Ду=20 мм:

$$\Delta P = K \cdot G_{расч.}^2 \cdot 10^{-3} = 400 \cdot (0,001)^2 \cdot 10^{-3} = 0,00001 \text{ кгс/см}^2$$

Для учета подпиточной воды на подпиточном трубопроводе должен быть установлен электромагнитный расходомер типа Питерфлоу РС 20-6-А-С, Ду=20 мм, $G_{\max} = 6,0 \text{ м}^3/\text{ч}$, $T_{\text{раб}} \geq 70 \text{ }^\circ\text{C}$.

3.3 Результаты расчета:

3.3.1. Расчетный максимальный расход в подающем трубопроводе (зима) – $0,94 \text{ м}^3/\text{ч}$;

3.3.2. Расчетный максимальный расход в обратном трубопроводе (зима) – $0,91 \text{ м}^3/\text{ч}$;

3.3.3. Расчетный расход теплоносителя в подпиточном трубопроводе – $0,08 \text{ м}^3/\text{ч}$;

3.3.4. Расчетный максимальный расход в подающем трубопроводе (лето) – $0,46 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Тип средства измерения УУТЭ	Модель	Температура измеряемой среды (макс.), °C	Давление измеряемой среды (макс.), МПа
-----------------------------	--------	--	--

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	0484ГП.09-6-ИОС4.2-ТЧ	Лист
							5

Электромагнитный расходомер	РС-20	150	1,6
Термопреобразователь сопротивления	КТС-Б	160	1,6
Преобразователь давления	СДВ-И	125	1,6

3.4 Выбор приборов:

3.4.1. Учитывая результаты расчета, в пределах достоверного диапазона измерений, выбираем расходомеры со следующими параметрами для установки на:

а) подающем трубопроводе (Т1) электромагнитный преобразователь расхода Питерфлоу РС-20, Ду=20 мм, класс С;

минимальный расход	0,01 м³/ч
номинальный расход	0,013 м³/ч
максимальный расход	6,0 м³/ч

б) обратном трубопроводе (Т2) электромагнитный преобразователь расхода Питерфлоу РС-20, Ду=20 мм, класс С;

минимальный расход	0,01 м³/ч
номинальный расход	0,013 м³/ч
максимальный расход	6,0 м³/ч

в) подпиточном трубопроводе отопления электромагнитный преобразователь расхода Питерфлоу РС-20, Ду=20 мм, класс С;

минимальный расход	0,01 м³/ч
номинальный расход	0,013 м³/ч
максимальный расход	6,0 м³/ч

г) подающем трубопроводе ГВС электромагнитный преобразователь расхода Питерфлоу РС-20, Ду=20 мм, класс С;

минимальный расход	0,01 м³/ч
номинальный расход	0,013 м³/ч
максимальный расход	6,0 м³/ч

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	0484ГП.09-6-ИОС4.2-ТЧ	Лист
							6

3.4.2. В качестве вычислителя количества теплоты выбираем тепловычислитель типа ТВ7-04.1М – 1 шт.

3.4.3. В качестве датчиков температуры принимаем термометры сопротивления КТС-Б – 3 шт.

3.4.4. В качестве датчиков давления выбираем СДВ-И - 3 шт.

3.4.5. В качестве устройства для удаленного сбора данных с приборов УУТЭ принимаем GSM/GPRS-модем USR-GPRS232-730 – 1 шт.

3.5 Эксплуатационные характеристики приборов УУТЭ:

3.5.1. Эксплуатационные характеристики тепловычислителя **ТВ7:**

Тепловычислитель сохраняет свои характеристики при эксплуатации в закрытых взрывобезопасных помещениях без агрессивных газов и паров воды, при воздействии факторов внешней среды с параметрами:

Температура измеряемой среды, °С	от 0 до 180
Температура окружающего воздуха, °С (рабочие условия)	от минус -10 до +50
Рабочее давление измеряемой среды, МПа, не более	2,5
Гидравлическая прочность, МПа, не более	3,0
Относительная влажность воздуха при 35°С, %, не более	95
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Напряжённость магнитного поля, А/м, не более	400
Амплитуда механической вибрации, мм, не более	0,10
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-2015	IP54
Средний срок службы	12 лет
Средняя наработка на отказ	75000 часов
Межповерочный интервал	4 года
Гарантийный срок	более 5 лет

3.5.2. Эксплуатационные характеристики преобразователя расхода **Питерфлоу РС:**

Преобразователи расхода сохраняют свои характеристики при эксплуатации в закрытых взрывобезопасных помещениях без агрессивных газов и паров воды, при воздействии факторов внешней среды с параметрами:

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	0484ГП.09-6-ИОС4.2-ТЧ	Лист
							7

Температура измеряемой среды, °С	от 0,1 до 150
Температура окружающего воздуха, °С (рабочие условия)	от минус -10 до +50
Рабочее давление измеряемой среды, МПа, не более	1,6
Гидравлическая прочность, МПа, не более	2,5
Относительная влажность воздуха при 35°С, %, не более	95
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Напряжённость магнитного поля, А/м, не более	40
Амплитуда механической вибрации, мм, не более	0,35
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-2015	IP66
Средний срок службы	12 лет
Средняя наработка на отказ	100000 часов
Межповерочный интервал	4 года
Гарантийный срок	более 5 лет

3.5.3. Эксплуатационные характеристики термометров сопротивления **КТС-Б**:

Термометры сопротивления сохраняют свои характеристики при эксплуатации в закрытых взрывобезопасных помещениях без агрессивных газов и паров воды, при воздействии факторов внешней среды с параметрами:

Температура измеряемой среды, °С	от 0 до +160
Температура окружающего воздуха, °С (рабочие условия)	от минус -50 до +50
Рабочее давление измеряемой среды, МПа, не более	1,6
Гидравлическая прочность, МПа, не более	2,5
Относительная влажность воздуха при 35°С, %, не более	98
Устойчивость к механическим воздействиям по ГОСТ 12997	Группа N2
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254	IP65

3.5.4. Эксплуатационные характеристики преобразователей давления **СДВ-И**:

Преобразователи давления сохраняют свои характеристики при эксплуатации в закрытых взрывобезопасных помещениях без агрессивных газов и паров воды, при воздействии факторов внешней среды с параметрами:

Температура измеряемой среды, °С	от -40 до 125
Температура окружающего воздуха, °С (рабочие условия)	от минус -40 до +80

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	0484ГП.09-6-ИОС4.2-ТЧ	Лист
							8

Диапазон измерения давления рабочей среды, МПа	0-2,5
Атмосферное давление, кПа	от 66 до 106,7
Относительная влажность воздуха при 40°C, %, не более	98
Устойчивость к механическим воздействиям по ГОСТ Р 52931-2008	УХЛ3.1
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-2015	IP65
Средний срок службы	14 лет
Средняя наработка на отказ	157000 часов

3.6 Метрологические характеристики приборов УУТЭ

3.6.1. Метрологические характеристики тепловычислителя **ТВ7**:

Тепловычислитель обеспечивает измерение и вычисление следующих величин:

Величина	Диапазон измерений	Пределы Допускаемой погрешности	Вид погрешности
Количество тепловой энергии, ГДж (Гкал)	0 – 10 ⁷	$\pm(0,5 + \Delta t_{\min}/\Delta t) \%$ $\pm(0,1 + 10/\Delta \Theta) \%$	относительная
Масса теплоносителя, т	0 – 10 ⁸	$\pm 0,1 \%$	относительная
Объем теплоносителя, м	0 – 10 ⁸	± 1 ед. мл. р.	абсолютная
Объемный расход, м ³ /ч	0 – 10 ⁶	$\pm(0,01+1/T) \%$	относительная
Температура теплоносителя, °C Температура воздуха, °C	0 – 180 -50 – +130	$\pm 0,1 \text{ } ^\circ\text{C}$	абсолютная
Разность температур, °C	0 - 160	$\pm(0,03+0,0006\Delta t) \text{ } ^\circ\text{C}$	абсолютная
Избыточное давление, МПа (кгс/см ²)	0 – 2,5 (0 – 25,49)	$\pm 0,1 \%$	приведенная к верхнему пределу измерений
Текущее время		$\pm 0,01 \%$	относительная

Архив, журнал	Ёмкость
Архив часовой	1440 часов
Архив суточный	400 суток
Архив месячный	60 месяцев
Архив итоговый	400 суток

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						0484ГП.09-6-ИОС4.2-ТЧ	Лист
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		9

Архив событий (НС)	3060 записей
Архив изменения БД	3060 записей

3.6.2. Метрологические характеристики преобразователя расхода **Питерфлоу РС:**

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений при представлении расхода и объема на табло и посредством импульсного и цифрового сигналов, соответствуют значениям:

- $\pm 1 \%$ в диапазоне измерений расхода от Q_{t1} до Q_{max} ;
- $\pm 2 \%$ в диапазоне измерений расхода от Q_{t2} до Q_{t1} ;
- $\pm 5 \%$ в диапазоне измерений расхода от Q_{min} до Q_{t2} .

Пределы допускаемой приведенной погрешности при преобразовании измеренных значений расхода в сигнал постоянного тока при сопротивлении нагрузки не более 500 Ом соответствуют $\pm 0,2 \%$.

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени соответствуют $\pm 0,05 \%$.

Емкость счетчиков объема до 99999999,999 м³.

Емкость счетчика времени наработки 999999 час
теплоизолируются трубной изоляцией толщиной не менее 6мм.

3.6.3. Метрологические характеристики термометров сопротивления **КТС-Б:**

Верхний предел температурного диапазона, °C 160;
 Нижний предел температурного диапазона, °C 0;
 Диапазон измеряемых разностей температур Δt_{min} , °C 2..150;
 Номинальная статическая характеристика (НСХ) ТС по ГОСТ 6651-2009

Rt100;

Предел допускаемого отклонения сопротивления ТС от НСХ в температурном эквиваленте (в зависимости от класса допуска), °C: для класса В: $\pm(0,3 + 0,005t)$;

Предел допускаемой относительной погрешности измерения разности температур для комплекта ТС, выраженный в процентах, не должен превышать значений, определяемых по формуле:

$$\text{Класс 1} - \delta_{\Delta t} = \pm \left(0,25 + \frac{1,5\Delta t_{min}}{\Delta t} \right)$$

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									10
			Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	0484ГП.09-6-ИОС4.2-ТЧ

Время термической реакции ТС входящих в комплект КТС-Б, не более, с: 20.

3.6.4. Метрологические характеристики преобразователей давления **СДВ-И:**

Электрический аналоговый выходной сигнал постоянного тока с нижним и верхним предельными значениями - от 4 до 20 мА.

Предел допускаемой основной погрешности от диапазона измерения, %
±0,15;

Предел допускаемой основной погрешности от диапазона изменения выходного сигнала, % ±0,1.

Тип средства изме- рения УУТЭ	Модель	Свидетельство об утверждении типа СИ	Техническая докумен- тация выбранных средств измерений УУТЭ
Тепловычислитель	ТВ7 (исп.М)	Регистрационный номер № 67815-17 (срок действия до 19 июня 2027 г.)	Руководство по эксплуатации РЭПР.407290.007 РЭ1 (Редакция 1.06)
Электромагнитный расходомер	Питерфлоу РС	Регистрационный номер № 66324-16 (срок действия до 30 декабря 2026 г.)	Руководство по эксплуатации ТРОН.407112.011 РЭ2 (Редакция 1.02)
Комплект термо- преобразова-телей сопротивления	КТС-Б	Регистрационный номер № 43096-20 (срок действия до 27 июня 2024 г.)	Руководство по эксплуатации СДФИ.405210.005 РЭ
Преобразователи давления измери- тельные	СДВ	Регистрационный номер № 28313-11 (срок действия до 31 августа 2026 г.)	Руководство по эксплуатации АГБР.406239.001-01 РЭ

4 Гидравлический расчет для определения потерь давления в узле учета тепловой энергии

Объект: «О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области» 6 этап «Строительство трамвайного диспетчерского центра»

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	0484ГП.09-6-ИОС4.2-ТЧ	Лист
							11

Расход теплоносителя:	Обозн.	Расход	Ед. изм.	
Отопление (подающий тр-од)	G ₁	0,94	м ³ /ч	
Отопление (обратный тр-од)	G ₂	0,91	м ³ /ч	
Подпиточ.тр-д	G _{под}	0,08	м ³ /ч	
Температура воды (подающий тр-од)	T ₁	114,5	°С	
Температура воды (обратный тр-од)	T ₂	70	°С	
Температура воды (подпиточ.тр-д)	T _{под}	70	°С	
Рабочее давление (подающий тр-од)	P ₁	5,6	кгс/см ²	
Рабочее давление (обратный тр-од)	P ₂	4,3	кгс/см ²	
Рабочее давление (подпиточ.тр-д)	P _{под}	4,3	кгс/см ²	

Наименование	Обозн.	Размер- ность	Трубопроводы		
			T1	T2	Tпод
ИСХОДНЫЕ РАЗМЕРЫ СУЖЕНИЯ					
Диаметр труб-да перед сужением	D ₁	м	0,032	0,032	0,015
Диаметр сужения	D ₀	м	0,020	0,020	0,020
Длина сужения	L ₀	м	0,211	0,211	0,211
Диаметр трубопровода после сужения	D ₃	м	0,032	0,032	0,015
Длина конфузора	l ₁	м	0,040	0,040	0,038
Длина диффузора	l ₂	м	0,040	0,040	0,038
Шероховатость труб	D	мм	0,5	0,5	0,5
ПАРАМЕТРЫ ВОДЫ					
Давление	P	кгс/см ²	5,60	4,30	4,30
Температура	t	°C	114,5	70	70
			1,15	0,70	0,70
Плотность	ρ	кг/м ³	947,71	977,98	977,98
Динамическая вязкость	m	мГс*с/м ²	24,91	41,00	41,00

РАСЧЕТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ТРУБОПРОВОДА И ПОТОКА

Расход объемный	Q	м ³ /ч	0,94	0,91	0,08
Угол конфузора	α ₁	гр	17,1	17,1	7,5
Угол диффузора	α ₂	гр	17,1	17,1	7,5
Площадь сечения трубопровода D ₁	F ₁	м ²	0,0008	0,0008	0,0002
Площадь сечения сужения D ₀	F ₀	м ²	0,0003	0,0003	0,0003
Площадь сечения трубопровода D ₃	F ₃	м ²	0,0008	0,0008	0,0002
Скорость в трубопроводе D ₁	V ₁	м/с	0,32	0,31	0,23
Скорость в сужении D ₀	V ₀	м/с	0,83	0,80	0,37
Скорость в трубопроводе D ₃	V ₃	м/с	0,32	0,31	0,23

Кинематическая вязкость	ν	м ² /с	0,00000026	0,0000004	0,00000041
Число Рейнольдса в сужении	Re		64456,89	39127,38	12039,19

РАСЧЕТ ВЕЛИЧИНЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ

Динамический напор		Па	327,3	316,6	30,0
			0,30	0,30	0,13

Конфузор

Отношение F ₀ /F ₁	n ₀		0,39	0,39	1,78
--	----------------	--	------	------	------

Взам. инв. №						
	Подпись и дата					
Инв. № подл.						
						Лист
	0484ГП.09-6-ИОС4.2-ТЧ					12
	Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

17					
Коэф. сопр. конфузора	z_k		0,034	0,034	0,079
Потеря давления в конфузоре	ΔR_1	Па	11,16	10,82	2,36
Измерительный участок					
Относительная шероховатость стенок			0,025	0,025	0,025
Коэф. сопротивления трения	λ		0,044	0,044	0,046
Коэф. сопротивления участка	Z_{2-3}		0,466	0,469	0,486
Потеря давления участка	ΔR_2	Па	153	149	15
Диффузор					
Отношение F_1/F_0	n_1		2,56	2,56	0,56
Коэф.сопр. расширения	ξ_p		0,11	0,11	0,01
Коэф.сопр. трения	$\xi_{тр}$		0,014	0,014	0,015
Коэф.сопр. суммарный	z_c		0,125	0,125	0,024
Отношение L_0/D_0			10,55	10,55	10,55
Поправка на неравномерность поля	K_d		3,00	2,40	3,00
Коэффициент сопротивления диффузора	z_d		0,37	0,30	0,07
Потеря давления в диффузоре	ΔR_3	Па	122,5	94,9	38,7
ПОТЕРЯ ДАВЛЕНИЯ НА СУЖЕНИИ	ΔR	Па	286,3	254,2	297,5
		мм.в.ст.	29,2	25,9	30,3
		м.в.ст.	0,0292	0,0259	0,0303
		кгс/см ²	0,002975	0,002642	0,00309
Потери давления на трение в трубопроводе					
Диаметр трубопровода	D	м	0,020	0,020	0,020
Длина трубопровода	L	м	0,211	0,211	0,211
Коэффициент гидравл. сопротивления	λ		0,044	0,044	0,046
Значение λ определяется по графику определения сопротивления трения в области квадратичного закона (Прандля-Никурадзе) при $Re>Re_{пр}$					
Потери давления на трение в трубопроводе	ΔR	кгс/см ²	0,001276	0,001253	0,00115
Суммарные потери давления	P	кгс/см ²	0,004251	0,003895	0,00253

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Интв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			

0484ГП.09-6-ИОС4.2-ТЧ						Лист
						13

5 Инструкция по эксплуатации УУТЭ

5.1. Введение

5.1.1. Настоящая инструкция предназначена для изучения и правильной эксплуатации узла учета тепловой энергии (УУТЭ), разработанного на базе тепловычислителя ТВ7.

5.1.2. Инструкция разработана на основании технических описаний и инструкций по эксплуатации к приборам, составляющим УУТЭ, и учитывает основные требования ПП РФ № 1034 от 18.11.13г. "О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя".

5.1.3. Указанное ПП РФ № 1034 от 18.11.13г. "О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя" определяет порядок учета тепловой энергии, отпускаемой энергоснабжающей организацией потребителям, в количественных и качественных показателях, которые являются основанием для коммерческих взаиморасчетов.

5.1.4. К обслуживанию приборов УУТЭ допускаются лица, изучившие настоящую инструкцию, прошедшие аттестацию в соответствии с требованиями Приказа Минэнерго РФ от 24.03.2003г. № 115 "Об утверждении Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок" и назначенные приказом руководителя организации ответственными за эксплуатацию УУТЭ.

5.2. Назначение и область применения

5.2.1. Первичные преобразователи с вычислителем ТВ7 представляют собой УУТЭ, который позволяет вести коммерческий учет количества теплоты в водяных системах потребителей в соответствии с требованиями ПП РФ № 1034 от 18.11.13г. "О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя".

5.2.2. Область применения: узел учета и контроля потребления тепловой энергии.

5.3. Комплектность

В состав УУТЭ на базе теплосчетчика ТЗ4М входят:

- вычислитель количества теплоты ТВ7-04.1М – 1 шт.;
- электромагнитный расходомер Питерфлоу РС-20, Ду=20 мм – 4 шт.;
- комплект термометров сопротивления КТС-Б – 3 шт.;
- комплект преобразователей давления СДВ-И – 3 шт.;
- GSM/GPRS-модем USR-GPRS232-730 – 1 шт.

Типы применяемых средств измерений соответствуют требованиям руководства по эксплуатации теплосчетчика ТЗ4М ТРОН.407290.002-1 РЭ.

5.4. Устройство и принцип действия УУТЭ

5.4.1. Вычислитель предназначен для настенной установки. Он должен располагаться в удобном для снятия показаний месте. Его можно расположить в защитном щитке, закрываемом от доступа посторонних лиц.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									14
			Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	0484ГП.09-6-ИОС4.2-ТЧ

5.4.2. По принципу действия тепловычислитель является устройством для приема непрерывной информации от измерительных преобразователей расхода, температуры теплоносителя, обработки ее в соответствии с алгоритмом определения количества теплоты, индикации, хранения и транспортирования информации о количестве теплоты в сопряженные системы.

5.4.3. Преобразователи «Питерфлоу РС» обеспечивают преобразование объемного расхода и объема теплоносителя, протекающего через них, в электрические сигналы и предназначены для работы с тепловычислителями, регуляторами, машинами централизованного контроля и другими вторичными приборами. Преобразователи могут быть использованы для измерения расхода и объема теплоносителя с удельной электропроводностью от 10^{-3} до 10 См/м. Расходомеры состоят из измерительного участка (ИУ) и электронного блока (ЭБ), которые представляют собой моноблочную конструкцию. ИУ представляет собой футерованный защитным материалом отрезок трубопровода из немагнитной стали, заключенный в кожух, защищающий элементы магнитной системы расходомера. ЭБ расходомера выполнен в герметичном корпусе, внутри которого расположены печатная плата и элементы присоединения внешних цепей. ЭБ снабжен устройством отображения - табло, отображающем результаты измерений и диагностики, а также обеспечивает формирование двух импульсных сигналов, формируемых дискретным изменением сопротивления выходной цепи при и прохождении через расходомер заданного объема измеряемой среды в одном или двух направлениях потока.

5.4.4. Термопреобразователи представляют собой термометры сопротивления и служат для подключения к тепловычислителю с целью передачи информации о температуре измеряемой среды.

5.4.5. Теплосчетчик обеспечивает сохранение измеренных параметров в электронном архиве ёмкостью: для часовых значений – 1440 часов (60 суток), для суточных значений - 400 суток (1 год 1,5 месяца), для месячных значений 60 месяцев (5 лет).

5.4.6. Отчет показаний по месту осуществляется со счетных механизмов расходомеров и цифрового табло тепловычислителя, а для транспортирования в сопряженные системы служит выход RS - 232.

5.4.7. Описание интерфейса пользователя.

Корпус тепловычислителя ТВ7 состоит из двух частей: приборного и монтажного отсеков. Внутри приборного отсека расположен микропроцессорный модуль, обеспечивающий прием, обработку и регистрацию данных о первичных датчиках. В верхней части приборного отсека находится индикатор и клавиатура. Тепловычислитель имеет 4-х строчный жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) с подсветкой. При автономном питании индикатор гаснет спустя 30 с после последнего нажатия на кнопки. При повторном нажатии на любую кнопку на индикаторе отображается пункт меню, который был выбран на момент гашения индикатора.

5.5. Порядок установки и подготовки УУТЭиТ к работе.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Корпус тепловычислителя ТВ/ состоит из двух частей: приборного и монтажного отсеков. Внутри приборного отсека расположен микропроцессорный модуль, обеспечивающий прием, обработку и регистрацию данных о первичных датчиках. В верхней части приборного отсека находится индикатор и клавиатура. Тепловычислитель имеет 4-х строчный жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) с подсветкой. При автономном питании индикатор гаснет спустя 30 с после последнего нажатия на кнопки. При повторном нажатии на любую кнопку на индикаторе отображается пункт меню, который был выбран на момент гашения индикатора. 5.5. Порядок установки и подготовки УУТЭиТ к работе.					
			0484ГП.09-6-ИОС4.2-ТЧ					
			Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Лист
15

Монтаж датчиков, первичных преобразователей и других приборов осуществляется монтажной организацией в соответствии с монтажными чертежами по проекту и по инструкциям заводов изготовителей.

5.6. Ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание.

Перед вводом в эксплуатацию УУТЭиТ следует выполнить:

- проверку места установки и правильность монтажа приборов УУТЭиТ;
- проверку параметров тепловычислителя;
- проверку пломбирования приборов УУТЭиТ;
- проверку работоспособности отдельных приборов и УУТЭиТ в целом.

Во время подачи теплоносителя удаление воздуха и заполнение трубопроводов следует производить постепенно. Следует не допускать гидравлических ударов, могущих вызвать повреждение установленных приборов и оборудования. Тепловычислитель начинает автоматическую работу с момента ввода в эксплуатацию.

6. Настроечная база данных, вводимая в тепловычислитель ТВ7-04.1М

Параметры, выделенные другим шрифтом, доступны для изменения при активизации функции дополнительных параметров ТВ-7 (см. раздел "Настроечные параметры" инструкции по эксплуатации ТВ-7). Предварительная установка значения параметров выделена жирным шрифтом.

6.1 Настройка режима автоматического перехода на «зимний» и «летний» режим работы.

При выпуске из производства функция автоматического перевода на «зимнее» / «летнее» время отключена: для параметра **Режим** установлено значение **нет перевода**, а индикация подменю **Время перевода** и параметра **Время** (сезонное) отсутствует.

Включение функции автоматического перевода приборных часов на «зимнее» / «летнее» время возможно: - в «стандартном» режиме – после установки для параметра **Режим** значения **стандартный**; - в «пользовательском» режиме – после установки для параметра **Режим** значения **пользовательский**. После включения функции автоматического перевода (в любом режиме) начинается индикация подменю **Время перевода** и параметра **Время** (сезонное).

Таблица 6.1 – База настроечных параметров, вводимых в тепловычислитель ТВ7-04.1М.

Взам. инв. №	Значения системных настроечных параметров					
	Группа	Обозн.	Значение параметра	Наименование и комментарий		
Подпись и дата	ИДЕНТИФИКАЦИЯ	Сет. адрес	*	Сетевой адрес		
		Код. Орг.	*	Код организации		
Инв. № подл.						
	Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
0484ГП.09-6-ИОС4.2-ТЧ						Лист
						16

	Договор	*	Номер договора
СИСТЕМ- НЫЕ	Дата	*	Установка текущей даты
	Время	*	Установка текущего времени
	Час отсчета	23	Час отсчета
	Дата отчета	01	Отчетные сутки месяца
	Система еди- ниц	МКС	Единицы измерения Q и P
	Тепрмопре- обр.	Pt100	Характеристика ТС
	Переход зине/летнее время	Выкл	Автоматический перевод часов на лет- нее/зимнее время
ДОП.ИМП.В ХОД	Назначение	Нет	Использование доп. имп. входа
УПРАВЛЕ- НИЕ БД2	Исп. БД2	Нет	Использование БД2
	БД1<> БД2	-	Способ переключения БД
	С клавиат.	-	Управление сменой БД с клавиатуры
	С ПК	-	Управление сменой БД с ПК
	БД1 с	-	Дата перехода БД2->БД1
	БД2 с	-	Дата перехода БД1->БД2

Настроечная база данных для ТВ-7-04.1М

ОБЩИЕ Параметры настройки по ТВ1 и ТВ2

Обозн.	ТВ1	ТВ2	описание
СИ	6	6	Схема измерений
ФРТ	0	1	Формула расчета тепла
КТЗ	3	0	Конфигурация трубопровода 3
Контр.t	Счет. отм	Счет. отм	Контроль текущих температур
Контр.dt	Без подст.	Без подст.	Контроль разности температур
dt min	2	2	Минимальная разность температур

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

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	0484ГП.09-6-ИОС4.2-ТЧ	Лист
							17

Исп. tx	Догов.	Догов.	Использование температуры холодной воды
txд	5	5	Договорная температура холодной воды

ОБЩИЕ Параметры настройки по ТВ1 и ТВ2

Рхд	3	3	Договорное давление холодной воды
Контр.Q	Нет	Нет	Контроль часового тепла Q12 и Qг
Контр.dM	С подст.1	С подст.1	Контроль разности часовых масс
dMmax	2	2	Установка на небаланс часовой массы
Исп. tnv	Не изм.	Не исп.	Измерение температуры воздуха
Контр.R	Нет	Нет	Контроль реверса
Исп. Qтв	Есть	Есть	Использование Qтв

Настроечные параметры по трубопроводам БД1

Обозн	Значение параметра						описание
	ТВ1			ТВ2			
	Тр1	Тр2	Тр3	Тр1	Тр2	Тр3	
Тип ВС	Элек- трон.	Элек- трон	Элек- трон.	Элек- трон.	Элек- трон.	Эле ктр он.	Тип водосчетчика
Вес имп.	0,25	0,25	0,25	0,25	-	-	Вес импульса водосчетчи- ка. л
Контр. ВС	Инд.РС	Инд.Р С	Инд.Р С	Инд.Р С	-	-	Контроль наличия элек- тросети
Контр V	Нет	Нет	Нет	Нет	-	-	Контроль часового объема
Vmax	6,0	6,0	6,0	6,0	-	-	Верх. уставка на час. объ- ем. м3
Vmin	0,01	0,01	0,01	0,01	-	-	Нижн. уставка на час. объ- ем. м3

Исп. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	<table><tr><td>Вес имп.</td><td>0,25</td><td>0,25</td><td>0,25</td><td>0,25</td><td>-</td><td>-</td><td>Вес импульса водосчетчи- ка. л</td></tr><tr><td>Контр. ВС</td><td>Инд.РС</td><td>Инд.Р С</td><td>Инд.Р С</td><td>Инд.Р С</td><td>-</td><td>-</td><td>Контроль наличия элек- тросети</td></tr><tr><td>Контр V</td><td>Нет</td><td>Нет</td><td>Нет</td><td>Нет</td><td>-</td><td>-</td><td>Контроль часового объема</td></tr><tr><td>Vmax</td><td>6,0</td><td>6,0</td><td>6,0</td><td>6,0</td><td>-</td><td>-</td><td>Верх. уставка на час. объ- ем. м3</td></tr><tr><td>Vmin</td><td>0,01</td><td>0,01</td><td>0,01</td><td>0,01</td><td>-</td><td>-</td><td>Нижн. уставка на час. объ- ем. м3</td></tr></table>							Вес имп.	0,25	0,25	0,25	0,25	-	-	Вес импульса водосчетчи- ка. л	Контр. ВС	Инд.РС	Инд.Р С	Инд.Р С	Инд.Р С	-	-	Контроль наличия элек- тросети	Контр V	Нет	Нет	Нет	Нет	-	-	Контроль часового объема	Vmax	6,0	6,0	6,0	6,0	-	-	Верх. уставка на час. объ- ем. м3	Vmin	0,01	0,01	0,01	0,01	-	-	Нижн. уставка на час. объ- ем. м3
			Вес имп.	0,25	0,25	0,25	0,25	-	-	Вес импульса водосчетчи- ка. л																																							
			Контр. ВС	Инд.РС	Инд.Р С	Инд.Р С	Инд.Р С	-	-	Контроль наличия элек- тросети																																							
			Контр V	Нет	Нет	Нет	Нет	-	-	Контроль часового объема																																							
			Vmax	6,0	6,0	6,0	6,0	-	-	Верх. уставка на час. объ- ем. м3																																							
Vmin	0,01	0,01	0,01	0,01	-	-	Нижн. уставка на час. объ- ем. м3																																										
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол. уч</td><td>Лист</td><td>№ док</td><td>Подп.</td><td>Дата</td></tr></table>												Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	0484ГП.09-6-ИОС4.2-ТЧ		Лист 18																													
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подп.	Дата																																												

Вдог	0,94	0,91	0,46	0,08	-	-	Договорной час. объем, м3
тдог	114,5	70	70	70	-	-	Договорная температура, °С
Рдог	5,60	4,30	4,50	4,30	-	-	Дог. абс. давление, кгс/см2
Датчик Р	Есть	Есть	Есть	Нет	-	-	Наличие датчика давления
Рв	10,0	10,0	10,0	-	-	-	Верхний предел диапазона измерений датчика кгс/см2
Рп	0	0	0	0	-	-	Поправка на высоту вод. столба, м
Контр.ПТ	Нет	Нет	Нет	Нет	-	-	Контроль пустой трубы
Вход ПТ	0	0	0	0	-	-	Номер входа контроля пустой трубы
Вход R	0	0	0	0	-	-	Номер входа контроля перепада

7. Система диагностики ТВ7-04.1М при нештатных ситуациях, вводимая в тепловычислитель ТВ7-04.1М

При работе вычислителя могут возникать различные НС, вызванные как внутренними, так и внешними причинами, нарушающими или не нарушающими нормальную работу вычислителя в составе узла учета. К нештатным ситуациям относятся следующие ситуации:

- а) работа теплосчетчика при разности температур теплоносителя ниже минимального нормированного значения;
- б) функциональный отказ любого из приборов системы теплоснабжения;
- в) изменение направления потока теплоносителя (реверсивный поток);
- г) отсутствие электропитания теплосчетчика;
- д) отсутствие теплоносителя, если функция определения нештатной ситуации заложена в теплосчетчик.

При возникновении функциональных отказов приборов учета или их составных частей, а так же при возникновении нештатных ситуаций, теплосчетчик фиксирует время возникновения и продолжительность события. В архиве теплосчетчика накапливаются интервалы времени, соответствующие нештатным ситуациям, указанным в п. 123 "Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя" (Приказ Минстроя РФ № 99/пр от 17.03.2014г.).

Расходомеры выбранного исполнения хранят накопленные значения объемов в прямом и обратном (реверсивном) направлениях потока, времени наработки и

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									19
			Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	0484ГП.09-6-ИОС4.2-ТЧ

времени работы с ошибкой. Расходомеры с помощью интерфейса обеспечивают передачу измерительной, архивной и диагностической информации на внешнее устройство. В процессе работы расходомер контролирует состояние измеряемой среды и работоспособность электронной схемы. При выявлении нештатных ситуаций формируется код, который записывается в архивы событий и архивы измерений.

Для обеспечения выполнения требований п.122, 123 ПП РФ № 1034 от 18.11.2013г. "О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя" в части регистрации на тепловычислитель ТВ7 нештатной ситуации при реверсивном движении теплоносителя, сигналы с вывода расходомера на обратном трубопроводе (Tr2) заведены на тепловой ввод №2 (ТВ2) тепловычислителя. Максимальный измеряемый расход по трубе устанавливаем равным порогу чувствительности расходомера. Таким образом, при наличии сигнала на тепловом вводе ТВ2, превышающего порог чувствительности подключенного расходомера, тепловычислителем регистрируется нештатная ситуация.

В ТВ7 также заложена функция определения нештатной ситуации ("Отсутствие теплоносителя" – Пустая труба). При значении расхода менее порога чувствительности (т.е. при фактическом отсутствии теплоносителя) обеспечивают обнуление показаний расхода, представляемых посредством интерфейсов, а также отсутствие выходных импульсов. Реакцией тепловычислителя при этом является нештатная ситуация по каналу V (расход) с выходом измеряемой величины за границы контролируемых диапазонов.

8. Расчеты погрешностей применяемых средств измерений УУТЭ

Для измерения тепловой энергии в водяных системах теплоснабжения должны выполняться следующие требования:

а) минимальное значение разности температур ($\Delta t_{\min}$), при которой теплосчетчик функционирует без превышения максимально допустимой погрешности, не более 3 °С.

Согласно паспортным характеристикам тепловычислителя ТВ7-04.1М - $\Delta t_{\min} = 2^\circ\text{C}$.

б) относительная максимально допускаемая погрешность для датчика расхода (E_f), выраженная в процентах в зависимости от расхода (G):

$$E_f = \pm(1 + 0,01 G_{\max} / G), \text{ но не более } \pm 3,5\%, \%$$

Согласно поверочному расчету средств измерений УУТЭ - $G_{\max} = 6,0 \text{ м}^3/\text{ч}$, $G = 0,94 \text{ м}^3/\text{ч}$.

$$E_f = \pm(1 + 0,01 \cdot 6,0 / 0,94) = \pm 1,06\%$$

в) относительная максимальная допускаемая погрешность пары датчиков температуры (E_t), выраженная в процентах в зависимости от абсолютной разности температур (Δt) в прямом и обратном трубопроводах:

$$E_t = \pm(0,5 + 3\Delta t_{\min} / \Delta t); \%$$

Согласно паспортным характеристикам тепловычислителя ТВ7-04.1М - $\Delta t_{\min} = 2^\circ\text{C}$,

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	0484ГП.09-6-ИОС4.2-ТЧ	Лист	
							20	
Изн.	№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Формат А4

$$\Delta t = 114,5 - 70 = 44,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$E_t = \pm(0,5 + 3 \cdot 2 / 44,5) = \pm 0,63\%$$

г) относительная максимальная допускаемая погрешность вычислителя (E_c):

$$E_c = \pm(0,5 + \Delta t_{\min} / \Delta t); \%,$$

Согласно паспортным характеристикам тепловычислителя ТВ7-04.1М - $\Delta t_{\min} = 2^{\circ}\text{C}$,

$$\Delta t = 114,5 - 70 = 44,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$E_c = \pm(0,5 + 2 / 44,5) = \pm 0,54\%$$

д) максимально допускаемая относительная погрешность теплосчетчика (E) для закрытой системы теплоснабжения, выраженная в процентах от условного истинного значения, рассчитывается по формуле:

$$E = \pm(E_f + E_t + E_c); \%,$$

$$E = \pm(1,06 + 0,63 + 0,54) = \pm 2,23\%$$

Т.о. допускаемая относительная погрешность теплосчетчика (E) для закрытой системы теплоснабжения не превышает допустимых значений (не более $\pm 3,5\%$).

9. Таблица суточных и месячных расходов тепловой энергии по теплопотребляющим установка

№ п/п	Наименование теплопотребляю- щей установки	Часы ра- боты в сут. (час)	Сред- нее кол- во ра- бочих дней в месяц (дни)	Расходы тепла			
				Макси- мальный часовой, Гкал/ч	Средне- часовой, Гкал/ч	Суточный, Гкал/сут	Месячный, Гкал/мес.
1	Отопление						
	Январь	24	31	0,0169	0,0030	0,0724	2,2453
	Февраль	24	28	0,0167	0,0030	0,0714	1,9996
	Март	24	31	0,0161	0,0029	0,0692	2,1442
	Апрель отоп.	24	16	0,0146	0,0026	0,0628	1,0043
	Апрель летн.	24	14	-	-	-	-
	Май	24	31	-	-	-	-
	Июнь	24	30	-	-	-	-
	Июль	24	31	-	-	-	-
	Август	24	31	-	-	-	-
	Сентябрь летн.	24	13	-	-	-	-
	Сентябрь отоп.	24	17	0,0146	0,0026	0,0628	1,0671
	Октябрь	24	31	0,0146	0,0026	0,0628	1,9459

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	0484ГП.09-6-ИОС4.2-ТЧ	Лист
							21

	Ноябрь	24	30	0,0152	0,0027	0,0651	1,9520
	Декабрь	24	31	0,0164	0,0029	0,0704	2,1826
2	Вентиляция						
	Январь	24	31	0,1665	0,0297	0,7134	22,1167
	Февраль	24	28	0,1641	0,0293	0,7035	19,6967
	Март	24	31	0,1590	0,0284	0,6813	21,1215
	Апрель отоп.	24	16	0,1443	0,0258	0,6183	12,0572
	Апрель летн.	24	13	-	-	-	-
	Май	24	31	-	-	-	-
	Июнь	24	30	-	-	-	-
	Июль	24	31	-	-	-	-
	Август	24	31	-	-	-	-
	Сентябрь летн.	24	13	-	-	-	-
	Сентябрь отоп.	24	17	0,0118	0,0021	0,0505	0,8587
	Октябрь	24	31	0,0118	0,0021	0,0505	1,5659
	Ноябрь	24	30	0,0122	0,0022	0,0524	1,5708
	Декабрь	24	31	0,0132	0,0024	0,0567	1,7564
3	ГВС – зимний период						
	Январь	24	31	0,0090	0,0016	0,0386	1,1957
	Февраль	24	28	0,0089	0,0016	0,0380	1,0649
	Март	24	31	0,0086	0,0015	0,0368	1,1419
	Апрель отоп.	24	16	0,0078	0,0014	0,0334	0,5349
	Сентябрь отоп.	24	17	0,0078	0,0014	0,0334	0,5683
	Октябрь	24	31	0,0078	0,0014	0,0334	1,0363
	Ноябрь	24	30	0,0081	0,0014	0,0347	1,0395
	Декабрь	24	31	0,0087	0,0016	0,0375	1,1624
4	ГВС – летний период						
	Апрель летн.	24	14	0,0078	0,0014	0,0334	0,4680
	Май	24	31	0,0086	0,0015	0,0366	1,1359
	Июнь	24	30	0,0086	0,0015	0,0366	1,0993
	Июль	24	31	0,0086	0,0015	0,0366	1,1359
	Август	24	31	0,0086	0,0015	0,0366	1,1359
	Сентябрь летн.	24	13	0,0086	0,0015	0,0366	0,4764

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

0484ГП.09-6-ИОС4.2-ТЧ

Лист

22

10. Таблица расходов теплоносителя по теплопотребляющим установкам по часам суток в зимний и летний период

Период	Тепловая нагрузка		Расход сетевой воды, т/ч				
	Вид	Проектная, Гкал/ч	Расчетный	Полный по часам суток			
				с 22 до 7	с 7 до 9	с 9 до 19	с 19 до 22
Зима	Отопление	0,0169	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
	Вентиляция	0,0136	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
	ГВС тах	0,0090	0,20				
	ГВС средн	0,0020	0,04	0,04	0,20	0,04	0,20
	ИТОГО	0,0395	0,89	0,73	0,89	0,73	0,89
Лето	ГВС тах	0,0090	0,45				
	ГВС средн	0,0020	0,10	0,10	0,45	0,10	0,45
	ИТОГО	0,0090	0,45	0,10	0,45	0,10	0,45

11. Спецификация предполагаемого к применению оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить нерациональный расход теплоносителей, в том числе основные их характеристик

Спецификация оборудования, изделий и материалов приведена в графической части.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									23
			Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	0484ГП.09-6-ИОС4.2-ТЧ

Приложение А

Технические условия подключения к тепловым сетям АО «Ярославские ЭнергоСистемы»



Акционерное общество «Ярославские Энергетические Системы»
(АО «Ярославские ЭнергоСистемы»)
ул. Красноборская, д.5, корп.1, г. Ярославль, 150055
тел.: (4852)23-18-40; <http://yarensys.ru> ИНН: 7603066822
факс: (4852)24-30-90 e-mail: adm@yarensys.ru КПП: 760301001

14.12.2023 № ТУП-36.НС.2.1/23

Ha № OT

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

к тепловым сетям АО «Ярославские Энергосистемы» подключаемого объекта:
«Трамвайный диспетчерский центр», расположенного по адресу: г. Ярославль, ул. Елены
Колесовой, земельный участок в районе д.№9. Кадастровый номер земельного участка:
76:23:010704:117.

1. Заявитель: ООО «Мовиста Регионы Ярославль».
2. Подключаемый объект: Трамвайный диспетчерский центр.
3. Источник теплоснабжения: ТЭЦ-2 ПАО «ТГК-2».
4. Точка подключения – граница земельного участка, на котором располагается подключаемый объект, максимально приближенная к участку тепловой сети от т/к Т-6 до здания ул. Блюхера, 25 (на балансе РЭС «Яргорэлектросеть» филиала ПАО «Россети Центр» - «Ярэнерго»).
5. Максимальная часовая нагрузка – 0,063 Гкал/ч.
6. Распределение общей тепловой нагрузки:

	Тепловая нагрузка, Гкал/час (т/час)				
	Общая	Отопление	Вентиляция	Горячее водоснабжение	
				среднечасовая	максимальная
Всего по объекту	0,063 (0,78)	0,025 (0,31)	0,029 (0,36)	0,004 (0,05)	0,009 (0,11)
Жилая часть	-	-	-	-	-
Нежилая часть	0,063 (0,78)	0,025 (0,31)	0,029 (0,36)	0,004 (0,05)	0,009 (0,11)

7. Система теплоснабжения двухтрубная, схема подключения горячего водоснабжения – закрытая.
8. Требования в части схемы подключения.
 - 8.1. Присоединение систем потребления теплоты выполнить с учетом гидравлического режима работы тепловых сетей и графика изменения температуры теплоносителя в зависимости от изменения температуры наружного воздуха.
9. Теплоноситель - теплофикационная вода с параметрами:
 - 9.1. Расчетный температурный график на источнике теплоснабжения 150-70°C. Метод регулирования –качественный.
 - 9.2. Ориентировочный напор сетевой воды в среднем для отопительного сезона в точке подключения в трубопроводах в абсолютных отметках:
 - в подающем трубопроводе – 165 м;
 - в обратном трубопроводе – 152 м;
 - статический – 160 м.
10. Требования к прокладке и изоляции трубопроводов:
 - 10.1. Прокладку трубопроводов тепловой сети и изоляцию трубопроводов выполнить в соответствии с действующими нормативно - техническими документами, строительными нормами и правилами.
11. Мероприятия, выполняемые Заявителем:
 - 11.1. Строительство тепловой сети от точки подключения до границы инженерно-техническими сетями здания.

Взам. инв. №	в подающем трубопроводе – 165 м; в обратном трубопроводе – 152 м; статический – 160 м. 10. Требования к прокладке и изоляции трубопроводов: 10.1. Прокладку трубопроводов тепловой сети и изоляцию трубопроводов выполнить в соответствии с действующими нормативно - техническими документами, строительными нормами и правилами. 11. Мероприятия, выполняемые Заявителем: 11.1. Строительство тепловой сети от точки подключения до границы инженерно-техническими сетями здания.																	
	Подпись и дата																	
Инв. № подл.																		
	<table border="1"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Изм.</td><td>Кол. уч</td><td>Лист</td><td>№ док</td><td>Подп.</td><td>Дата</td> </tr> </table>												Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подп.	Дата													

11.2. Устройство ИТП. Размещение ИТП предусмотреть в месте, максимально приближенном к границе с инженерно-техническими сетями здания.

11.3. Вид запорной арматуры на системы теплоснабжения здания и на вводе в ИТП согласовать с ЯТС ПАО «ТГК-2» (выбранная запорная арматура должна предусматривать техническую возможность ее опломбировки).

11.4. Предусмотреть в тепловом пункте устройство переключателей по подающему и обратному трубопроводу первичного и вторичного контура системы ГВС с устройством ограничения расхода для перехода с закрытой схемы на открытую с обеспечением циркуляции в системе ГВС.

12. Требования к организации учета тепловой энергии и теплоносителя:

12.1. Оборудовать подключаемый объект приборами коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя (ТУ на УАКУ- прилагаются).

12.2. Установку узла учета предусмотреть в ИТП (ближайшем – в случае наличия нескольких ИТП).

12.3. Узел учета оборудовать приборами, типы которых внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.4. Узел автоматизированного коммерческого учета (УАКУ) выполнить в соответствии с действующими нормативно - техническими документами, строительными нормами и правилами.

13. Требования к диспетчерской связи:

13.1. Предусмотреть возможность дистанционной передачи данных с прибора учета тепловой энергии по модемной связи.

14. До начала подачи теплоносителя оформить в установленном порядке, акт о готовности подключаемого объекта к подаче теплоносителя, разрешение органа федерального государственного энергетического надзора для проведения испытаний и пусконаладочных работ. После подачи теплоносителя оформить акт о подключении объекта к системе теплоснабжения, содержащего информацию о разграничении балансовой принадлежности тепловых сетей и эксплуатационной ответственности сторон.

15. Особые условия:

15.1. Предоставить в АО «Ярославские ЭнергоСистемы» отчет об инженерно-геологических и инженерно-геодезических изысканиях, комплект рабочих чертежей «Генеральный план».

15.2. Проект внутриплощадочных тепловых сетей согласовать с АО «Ярославские ЭнергоСистемы».

15.3. Передать в АО «Ярославские ЭнергоСистемы» исполнительную схему внутриплощадочных, внутридомовых тепловых сетей и оборудования, а также схему установки узла учета тепловой энергии с указанием его местоположения.

15.4. Проект внутридомовых систем теплоснабжения и УАКУ согласовать с ПАО «ТГК-2». Один экземпляр проекта передать в ПАО «ТГК-2».

16. В случае отсутствия технологических коридоров для организации подключения, в том числе отказа частных владельцев земельных участков в размещении объектов теплоснабжения, техническая возможность подключения отсутствует независимо от наличия резерва пропускной способности тепловых сетей и резерва мощности источника тепловой энергии.

17. Обязательства АО «Ярославские ЭнергоСистемы» по обеспечению подключения объекта прекращаются в случае, если в течение 1 (одного) года от даты получения технических условий правообладатель земельного участка не подаст заявку на заключение договора о подключении.

18. Срок действия технических условий подключения – 3 года.

Главный инженер

Д.В. Мосеев

Согласовано:

С приложением ТУ на УАКУ № 1201-2389-1-2023 от

26 ДЕК 2023

Директор
ЯТС ПАО «ТГК-2»

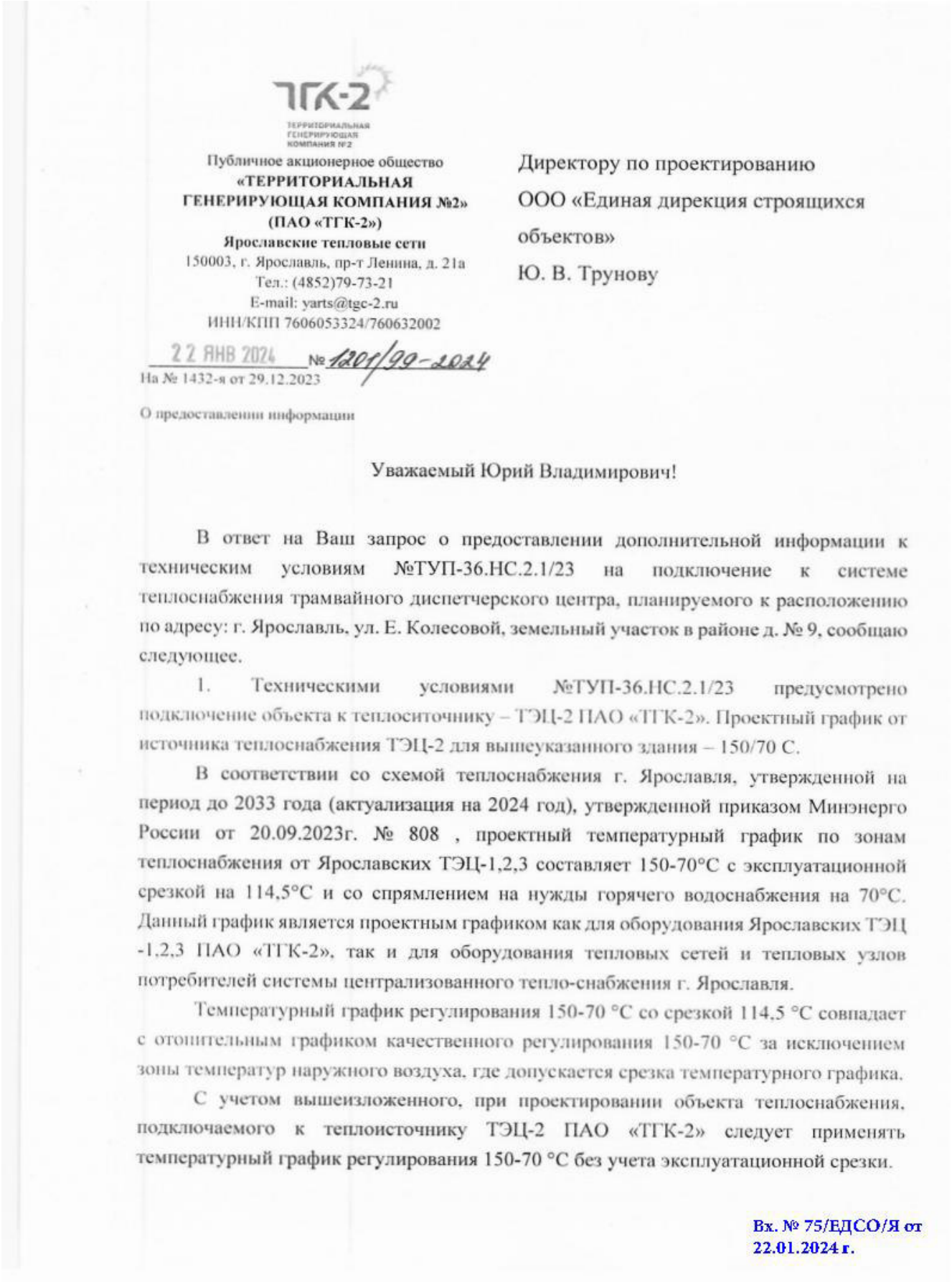
М.Н. Абабков

Новикова Людмила Владимировна
59-43-16 (313)

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	0484ГП.09-6-ИОС4.2-ТЧ			25

Приложение Б

Письмо о дополнительной информации к техническим условиям №ТУП-36.НС.2.1/23 от 14.12.2023



Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

							0484ГП.09-6-ИОС4.2-ТЧ	Лист
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			26

2. При проектировании объекта следует предусмотреть возможность перевода системы ГВС с закрытой схемы на открытую с обеспечением циркуляции в системе ГВС в переходный и межотопительный периоды, что предусмотрено п. 11.4. технических условий на подключение №ТУП-36.НС.2.1/23. Температурный график теплоносителя с теплоисточника ТЭЦ-2 в переходный и межотопительный периоды 70-40°С.

Директор



М. Н. Абабков

Светлана Юрьевна Покровская
e-mail: PokrovskayaSY@tgc-2.ru
(4852) 79-73-69

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					0484ГП.09-6-ИОС4.2-ТЧ		Лист
									27
			Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	

Приложение В

Технические условия на установку узла автоматизированного коммерческого учета
№1201-2889-1-2023 от 26.12.2023



Публичное акционерное общество
«ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ
ГЕНЕРИРУЮЩАЯ КОМПАНИЯ №2»
(ПАО «ТГК-2»)

Ярославские тепловые сети
150003, г. Ярославль, пр-т Ленина, д. 21а
Тел.: (4852)79-73-21
E-mail: yarts@tgk-2.ru

ИНН/КПП 7606053324/760632002

26 ДЕК. 2023 № 1201-2889-1-2023

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ на установку узла
автоматизированного коммерческого учета (УАКУ) тепловой
энергии, теплоносителя в водяных системах теплоснабжения
(ул. Е. Колесовой з. у. с к.н. 76:23:010704:117)

ООО «Мовиста Регионы Ярославль»

1. Объект: трамвайный диспетчерский центр, расположенный по адресу: ул. Е. Колесовой, земельный участок в районе д. № 9. Кадастровый номер земельного участка 76:23:010704:117.

2. Тепловые нагрузки, Гкал/час:

	Тепловая нагрузка, Гкал/час				
	Общая	Отопление	Вентиляция	Горячее водоснабжение	
				среднечасовая	максимальная
Всего по объекту, в т.ч.:	0,063	0,025	0,029	0,004	0,009
Жилая часть	-	-	-	-	-
Нежилая часть	0,063	0,025	0,029	0,004	0,009

*среднесуточную нагрузку на горячее водоснабжение определить проектом установки УАКУ.

3. Теплоноситель - горячая вода.

Схема подключения системы отопления: определять проектом.

Схема подключения горячего водоснабжения: закрытая.

Параметры теплоносителя:

Температурный график на источнике теплоснабжения: 150 – 70 °С.

Метод регулирования – качественный.

Ориентировочное давление сетевой воды в точке подключения к тепловой сети с учетом роста нагрузок в системе теплоснабжения (отопительный период):

- давление в подающем трубопроводе: 5,6 кгс/см²;

- давление в обратном трубопроводе: 4,3 кгс/см².

4. Применяемые приборы учета должны соответствовать действующим требованиям законодательства РФ об обеспечении единства измерений и требованиям раздела II «Правил коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», утвержденных постановлением Правительства РФ 18 ноября 2013г. № 1034 (далее - Правила).

5. Прибор учета должен обеспечивать возможность подключения его к системе дистанционного съема показаний прибора учета с использованием стандартных

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			

0484ГП.09-6-ИОС4.2-ТЧ

Лист

28

промышленных протоколов и интерфейсов. Обеспечить доступ представителю ресурсоснабжающей организации для установки каналобразующего оборудования и подключения коллективного (общедомового) прибора учета к автоматизированной информационно-измерительной системе учета ресурсов и передачи показаний

6. На трубопроводах системы горячего водоснабжения предусмотреть установку расходомеров.

7. При подключении системы теплоснабжения по независимой схеме прибор учета должен учитывать расход теплоносителя на подпитку.

8. Метрологические и эксплуатационные характеристики устанавливаемых средств измерений должны соответствовать Правилам учета.

9. Параметры внутреннего воздуха в помещении, где размещаются приборы учета, должны соответствовать климатическому исполнению приборов и приведены в проекте.

10. При необходимости, в соответствии с п.14.14 СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» перед приборами учета предусмотреть установку грязевиков.

11. Выполнить проект установки УАКУ в соответствии с требованиями Правил.

12. Требования к проекту:

12.1 проект должен быть выполнен проектной организацией, которая является членом СРО в области проектно-изыскательских работ;

12.2 проект, разработанный в соответствии с настоящими техническими условиями и согласованный с абонентом, предоставляется на рассмотрение и согласование в ПАО «ТГК-2» (Ярославские тепловые сети);

12.3 предусмотреть установку узла учета в индивидуальном тепловом пункте (ближайшем – в случае наличия нескольких ИТП);

12.4. проектом предусмотреть возможность регистрации массы, давления и температуры горячей и циркуляционной (при наличии) воды.

13. Выполнить монтаж УАКУ персоналом специализированной организации в соответствии с требованиями завода-изготовителя. Наличие свидетельства СРО в области строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства является обязательным в случаях, предусмотренных статьей 52 Градостроительного кодекса РФ от 29.12.2004 № 190-ФЗ.

14. Согласовать с ЯТС исходные данные параметров теплоносителя, вносимых в программу вычислителя с учетом требований п. 112 Правил.

15. По окончании монтажа и наладки УАКУ вызвать представителей теплоснабжающей организации (отдел технического аудита ЯТС, тел. 44-33-87) и монтажно-наладочной организации для приемки в эксплуатацию в порядке, установленном п.п. 64÷72 Правил.

16. Эксплуатацию, ремонт и периодическую поверку УАКУ обеспечивает потребитель.

17. Абонент должен иметь персонал, способный обслуживать приборы учета и производить переключение схемы учета при изменении режима подачи теплоносителя.

18. Рекомендованный список фирм-производителей приборов учета тепловой энергии: ЗАО «Взлет», ЗАО «НПФ Логика», ЗАО «НПФ Теплоком», ООО «ТБН Энергосервис».

19. Срок действия ТУ на УАКУ – 3 (три) года.

И.о. директора



А.В.Дубинин

Светлана Юрьевна Покровская
(4852) 79-73-69

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	0484ГП.09-6-ИОС4.2-ТЧ	Лист
Ивв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					

Содержание графической части

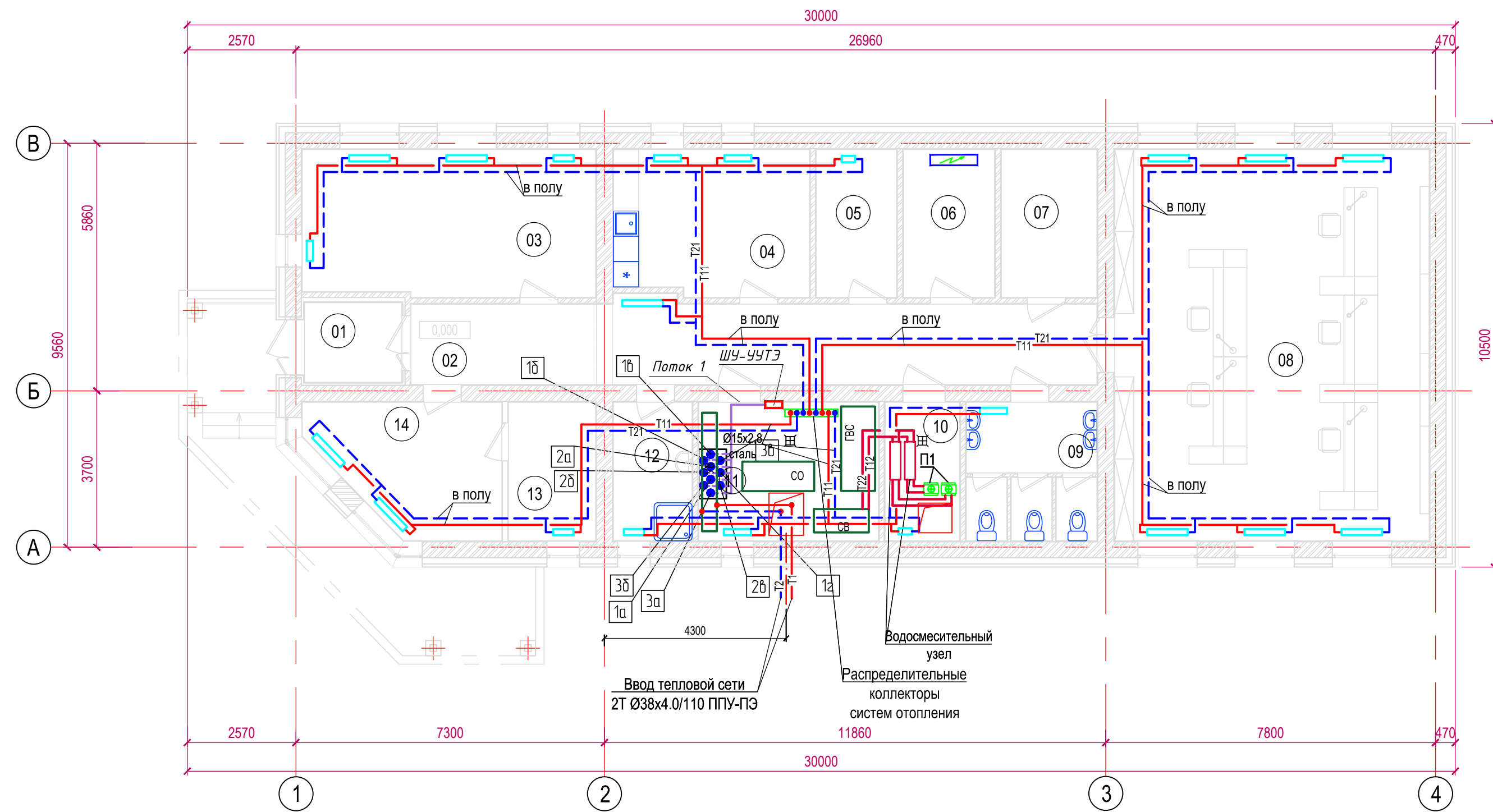
Лист	Наименование	Примечание
ГЧ лист 1	План расположения оборудования УУТЭ	
ГЧ лист 2	Принципиальная схема теплового пункта	
ГЧ лист 3	Монтажная схема установки средств измерений УУТЭ	
ГЧ лист 4	Схема автоматизации	
ГЧ лист 5	Схема электрическая подключения приборов (начало)	
ГЧ лист 6	Схема электрическая подключения приборов (продолжение)	
ГЧ лист 7	Схема электрическая подключения приборов (окончание)	
ГЧ лист 8	Схема соединения внешних проводок	
ГЧ лист 9	Схема электрическая питания	
ГЧ лист 10	Схема размещения элементов щита УУТЭ	
ГЧ лист 11	Схемы пломбирования средств измерений и устройств	
СО лист 1-2	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
		13 листов

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	0484ГП.09-6-ИОС4.2-ТЧ	Лист
							31

Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м2	Кат. помещения
01	Тамбур	4,4	
02	Коридор	31,0	
03	Кабинет начальника смены	23,9	
04	Комната приема пищи	15,8	
05	Кладовая	6,7	В3
06	Электрощитовая	7,6	В4
07	Аппаратная	7,9	В4
08	Диспетчерская	68,9	
09	Общая уборная	9,4	
10	Вентиляционная камера	5,8	Д
11	ИТП	13,9	Д
12	ПУИ	6,1	В4
13	Комната отдыха	6,8	
14	Комната охраны	12,5	
	S общая помещений	220,7	

План расположения оборудования УУТЭ



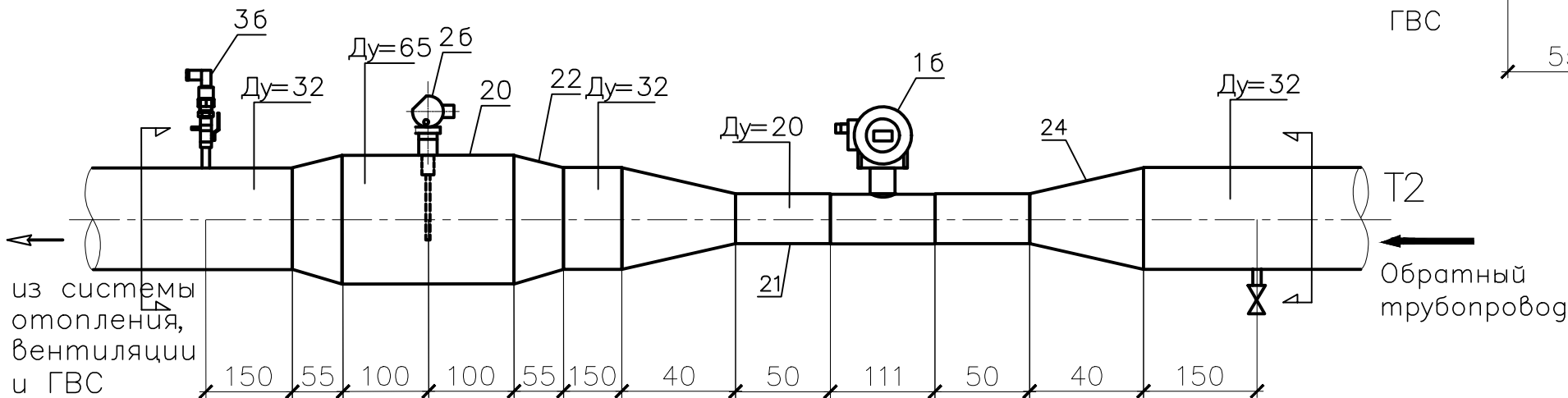
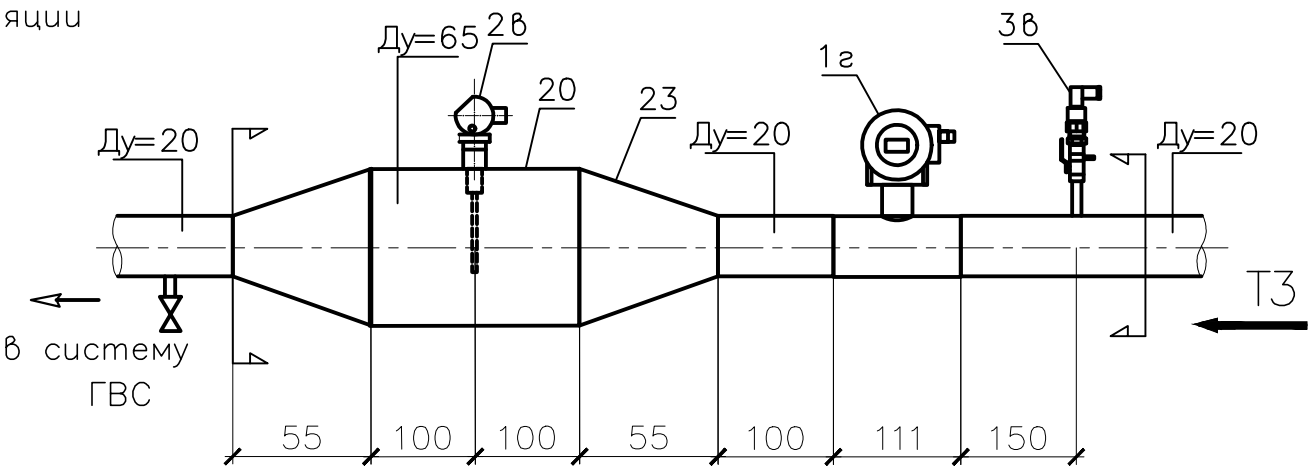
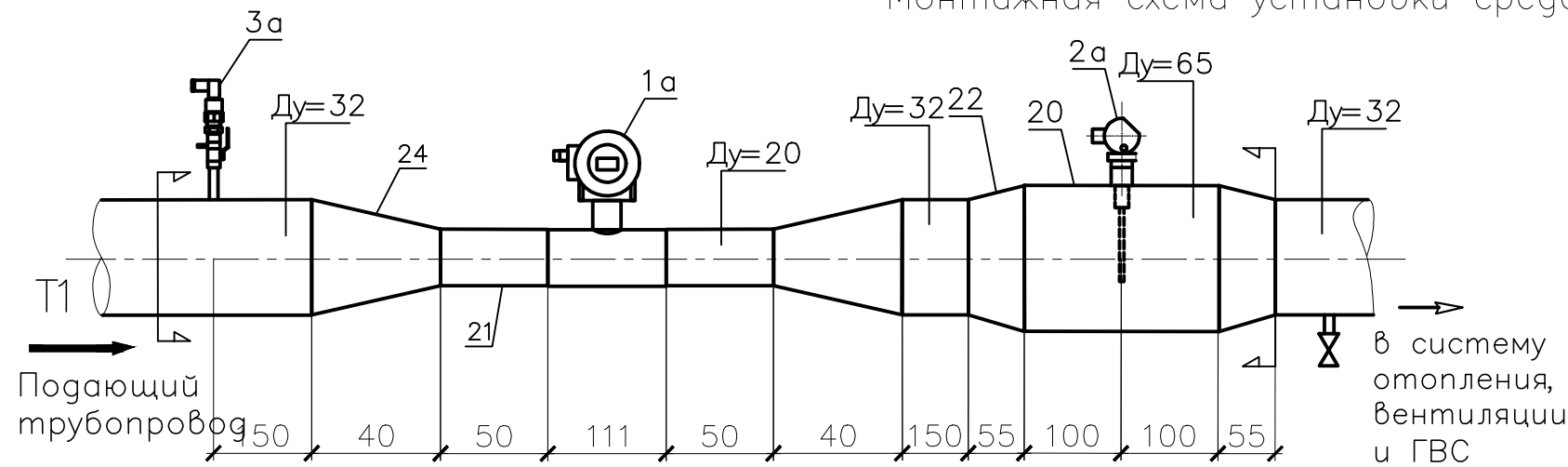
Поток 1

1а	1б	1в
1г	2а	2б
2в	3а	3б
3в		

1. Кабели прокладываются под потолком и по стенам.
2. Монтаж вести в соответствии с ПУЭ и СП 77.13330.2016.

						0484ГП.09-6-ИОС4.2.ГЧ			
						«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области» 6 этап: «Строительство трамвайного диспетчерского центра»			
ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	Н ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА	Строительство трамвайного диспетчерского центра	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
Разработал	Возная				01.24		П	1	11
Проверил	Астафьева				01.24				
ГИП	Балашенко				01.24				
						План расположения оборудования УУТЭ	ООО "РГП"		
Н. контр.	Селиванова				01.24				

Изм.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№

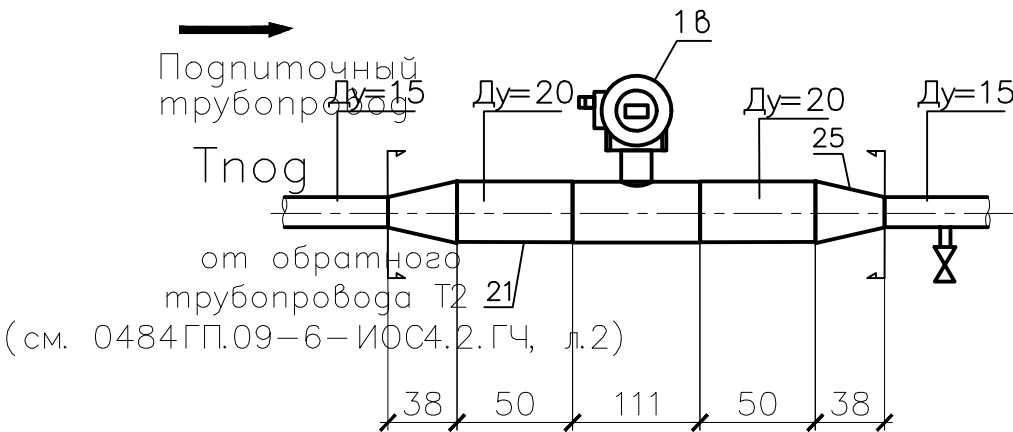


Глубина погружения термометра сопротивления в пределах (0,3÷0,7) Ду трубопровода, под углом 90° относительно потока теплоносителя.

Условные обозначения
[Symbol] - Монтажная вставка проектируемого УУТЭ

Наименования и технические характеристики оборудования (позиции 1а-1г, 2а-2в, 3а-3в, 20-25) представлены в спецификации на оборудование - см. 0484ГП.09-6-ИОС4.2.СО, л.1-2.

На горизонтальных участках расходомер устанавливается электронным блоком вверх. Максимальное отклонение от вертикальной оси не более чем на 30°. Установку расходомера следует производить в местах, где трубопровод не подвержен вибрации. При использовании режимов с разделным измерением потока (прямо или обратном) стрелка на корпусе расходомера должна совпадать с направлением потока в трубопроводе. Расходомер необходимо располагать в той части трубопровода, где пульсации и завихрения минимальны.

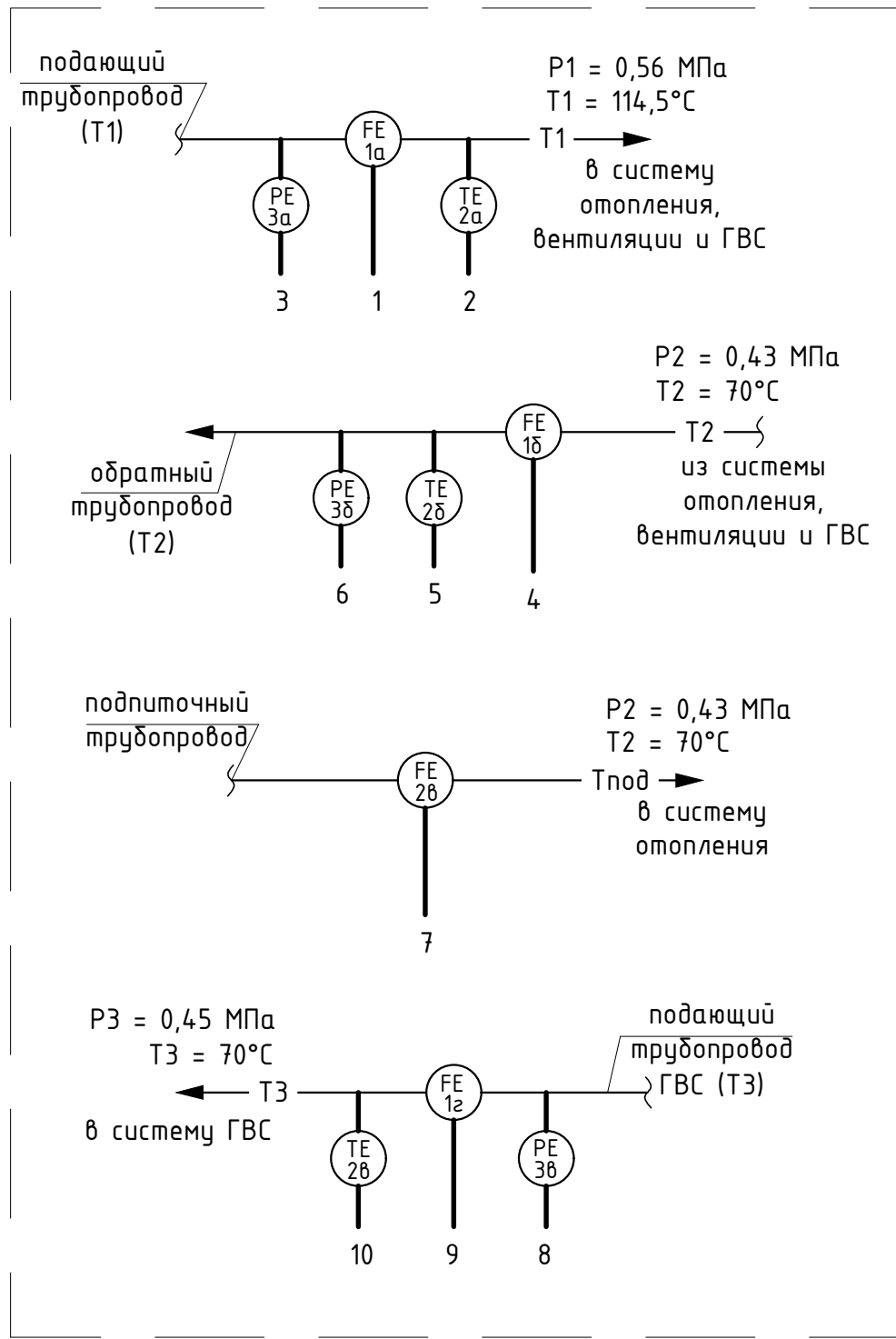


						0484ГП.09-6-ИОС4.2.ГЧ		
						«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области» 6 этап: «Строительство трамвайного диспетчерского центра»		
ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	Н ДОК	ПОДПИСЬ	ДАТА	Строительство трамвайного диспетчерского центра	СТАДИЯ	ЛИСТ
Разработал	Возня				01.24		П	3
Проверил	Астафьева				01.24			
ГИП	Балашенко				01.24	Монтажная схема установки средств измерений УУТЭ	ООО "РГП"	
Н. контр.	Селиванова				01.24			

Экспликация оборудования, изделий и материалов

Марка позиция	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1а-1з	Питерфлоу РС-20	Расходомер электромагнитный Питерфлоу	4	
2а-2в	КТСП-Н	Термометр сопротивления	3	
3а-3в	ПДТВХ-1-02	Преобразователь давления	3	
4	ТВ7-04.1М	Тепловычислитель с адаптером RS-485	1	

В помещении

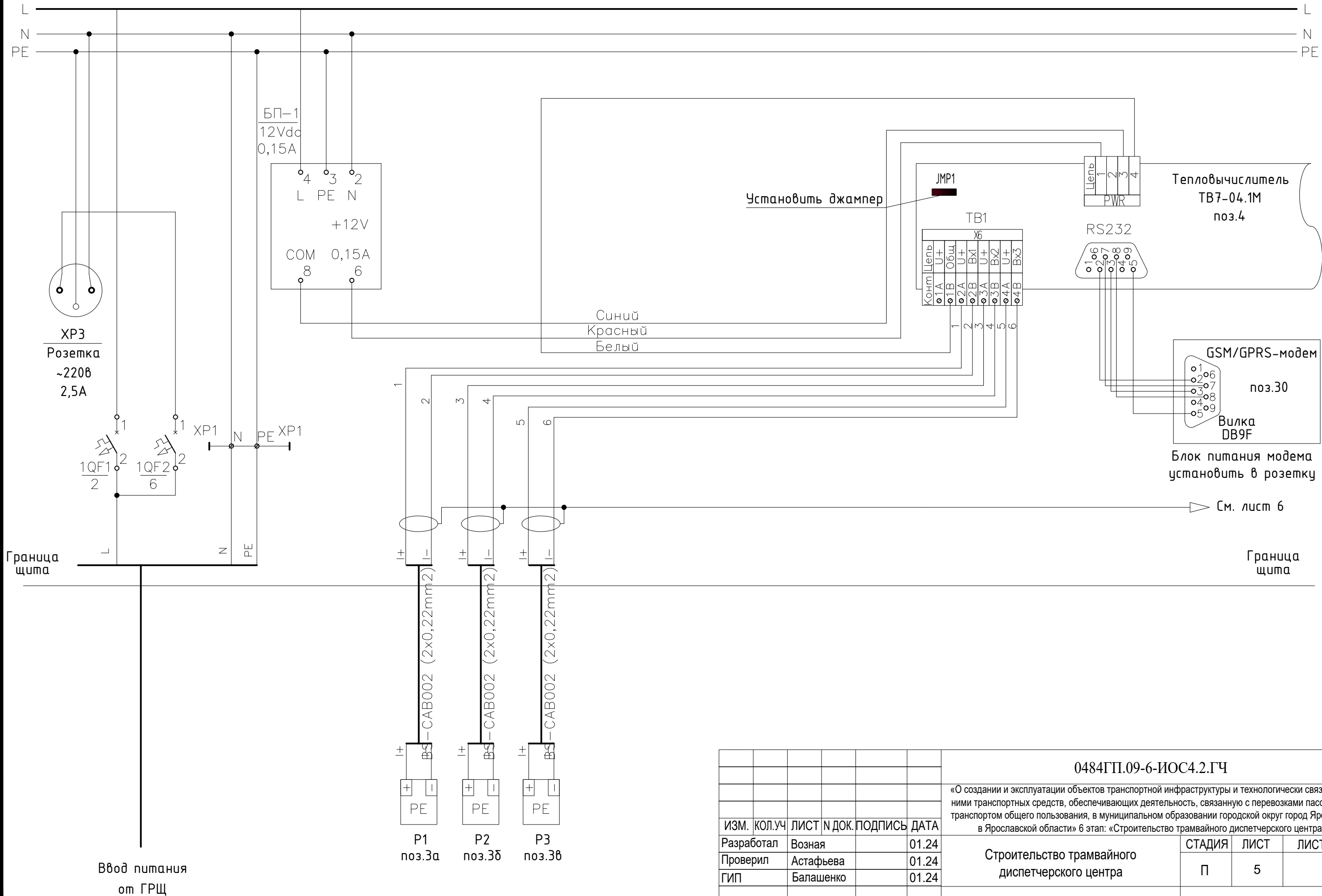


Шкаф ШУ-УУТЗ в помещении	Тепло-вычислитель 4	1	контроль расхода прямого теплоносителя (T1) G=0,94м³/ч
		2	контроль температуры прямого теплоносителя (T1) t=+114,5°C
		3	контроль давления прямого теплоносителя (T1) P=0,56МПа
		4	контроль расхода обратного теплоносителя (T2) G=0,91м³/ч
		5	контроль температуры обратного теплоносителя (T2) t=+70°C
		6	контроль давления обратного теплоносителя (T2) P=0,43МПа
		7	контроль расхода подпиточного теплоносителя (Tпод) G=0,08м³/ч
		8	контроль давления прямого теплоносителя (T3) P=0,45МПа
		9	контроль расхода прямого теплоносителя (T3) G=0,46м³/ч
		10	контроль температуры прямого теплоносителя (T3) t=+70°C

Наименования и технические характеристики оборудования (позиции 1а-1з, 2а-2в, 3а-3в, 4) представлены в спецификации на оборудование - см. 0484ГП.09-6-ИОС4.2.СО, л.1.

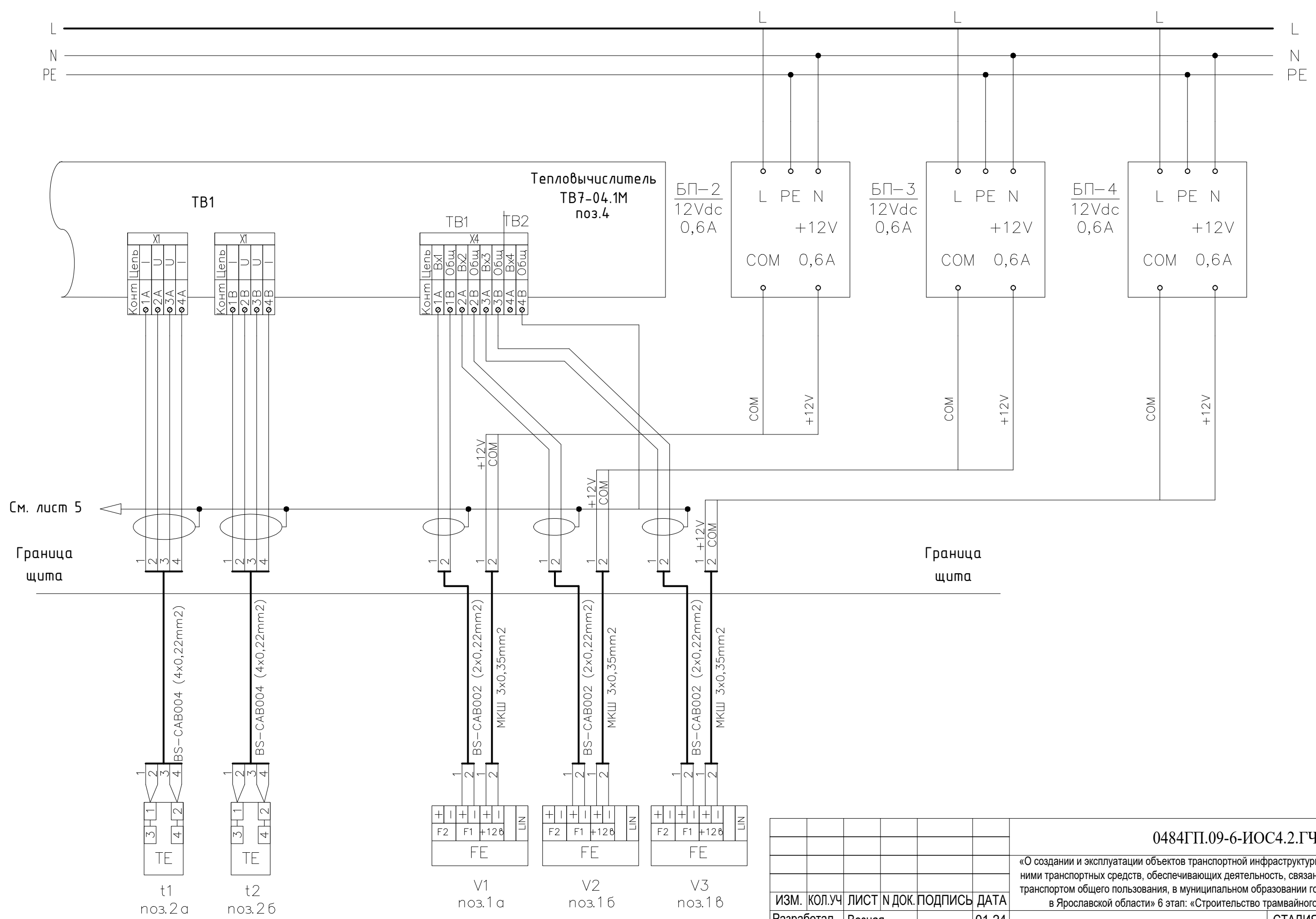
Инд.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№

0484ГП.09-6-ИОС4.2.ГЧ					
«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области» 6 этап: «Строительство трамвайного диспетчерского центра»					
ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	Н ДОК	ПОДПИСЬ	ДАТА
Разработал	Возная				01.24
Проверил	Астафьева				01.24
ГИП	Балашенко				01.24
Строительство трамвайного диспетчерского центра				СТАДИЯ	ЛИСТ
П				4	ЛИСТОВ
Схема автоматизации				ООО "РГП"	
Н. контр.	Селиванова				01.24



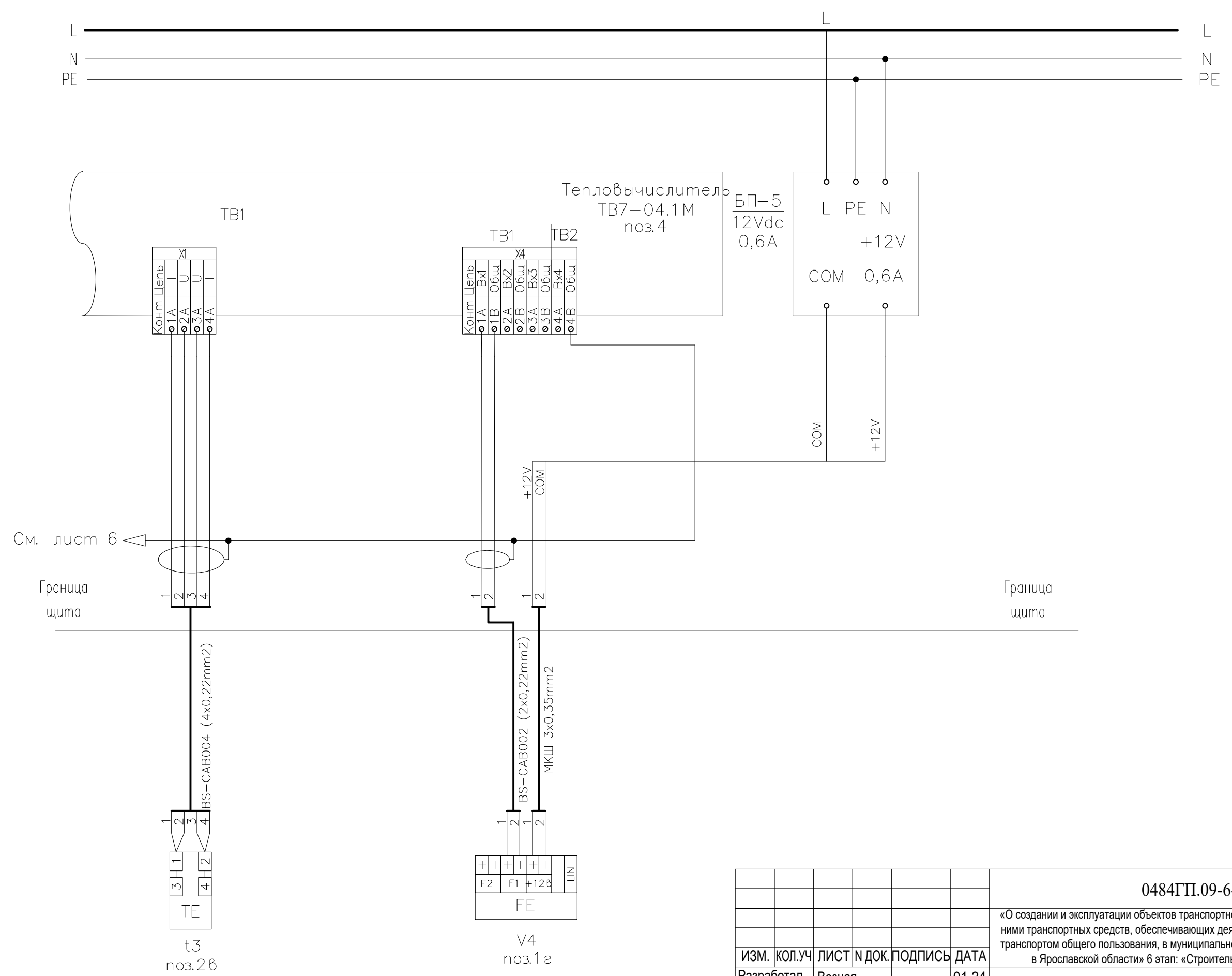
Иув.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№

						0484ГП.09-6-ИОС4.2.ГЧ		
						«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области» 6 этап: «Строительство трамвайного диспетчерского центра»		
ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	Н ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА	Строительство трамвайного диспетчерского центра	СТАДИЯ	ЛИСТ
Разработал	Возная				01.24		П	5
Проверил	Астафьева				01.24			
ГИП	Балашенко				01.24	Схема электрическая подключения приборов (начало)	ООО "РГП"	
Н. контр.	Селиванова				01.24			



Инд.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№

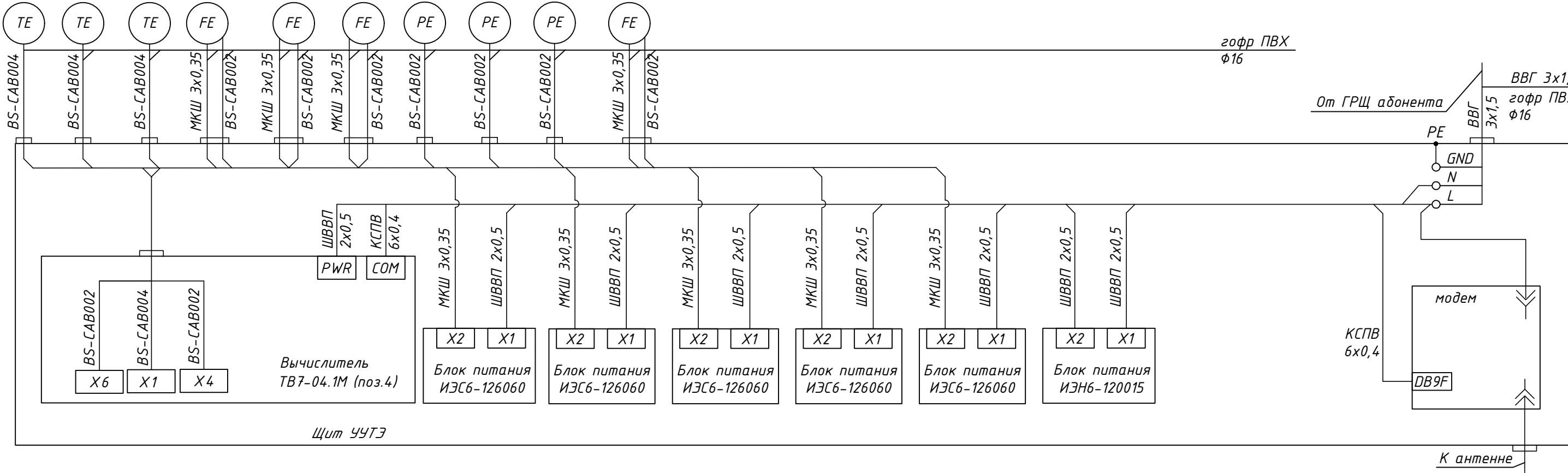
						0484ГП.09-6-ИОС4.2.ГЧ		
						«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области» 6 этап: «Строительство трамвайного диспетчерского центра»		
ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	Н ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА	Строительство трамвайного диспетчерского центра	СТАДИЯ	ЛИСТ
Разработал	Возная				01.24		П	6
Проверил	Астафьева				01.24			
ГИП	Балашенко				01.24	Схема электрическая подключения приборов (продолжение)	ООО "РГП"	
Н. контр.	Селиванова				01.24			



Иув.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№

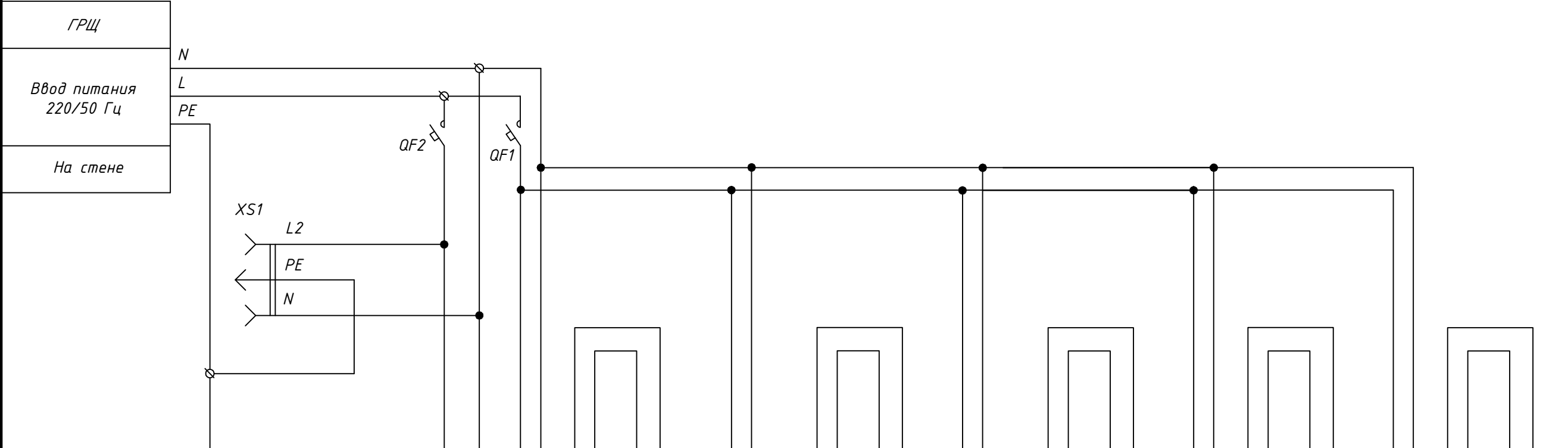
						0484ГП.09-6-ИОС4.2.ГЧ		
						«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области» 6 этап: «Строительство трамвайного диспетчерского центра»		
ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	№ ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА	Строительство трамвайного диспетчерского центра	СТАДИЯ	ЛИСТ
Разработал	Возная				01.24		П	7
Проверил	Астафьева				01.24			
ГИП	Балашенко				01.24	Схема электрическая подключения приборов (окончание)	ООО "РГП"	
Н. контр.	Селиванова				01.24			

Температура			Расход			Давление			Расход
T2	T1	T3	T1	T2	Tпод	T1	T2	T3	T3



Инд.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№

						0484ГП.09-6-ИОС4.2.ГЧ		
						«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области» 6 этап: «Строительство трамвайного диспетчерского центра»		
ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	Н ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА	Строительство трамвайного диспетчерского центра	СТАДИЯ	ЛИСТ
Разработал	Возная				01.24		П	8
Проверил	Астафьева				01.24			
ГИП	Балашенко				01.24	Схема соединения внешних проводов	ООО "РГП"	
Н. контр.	Селиванова				01.24			



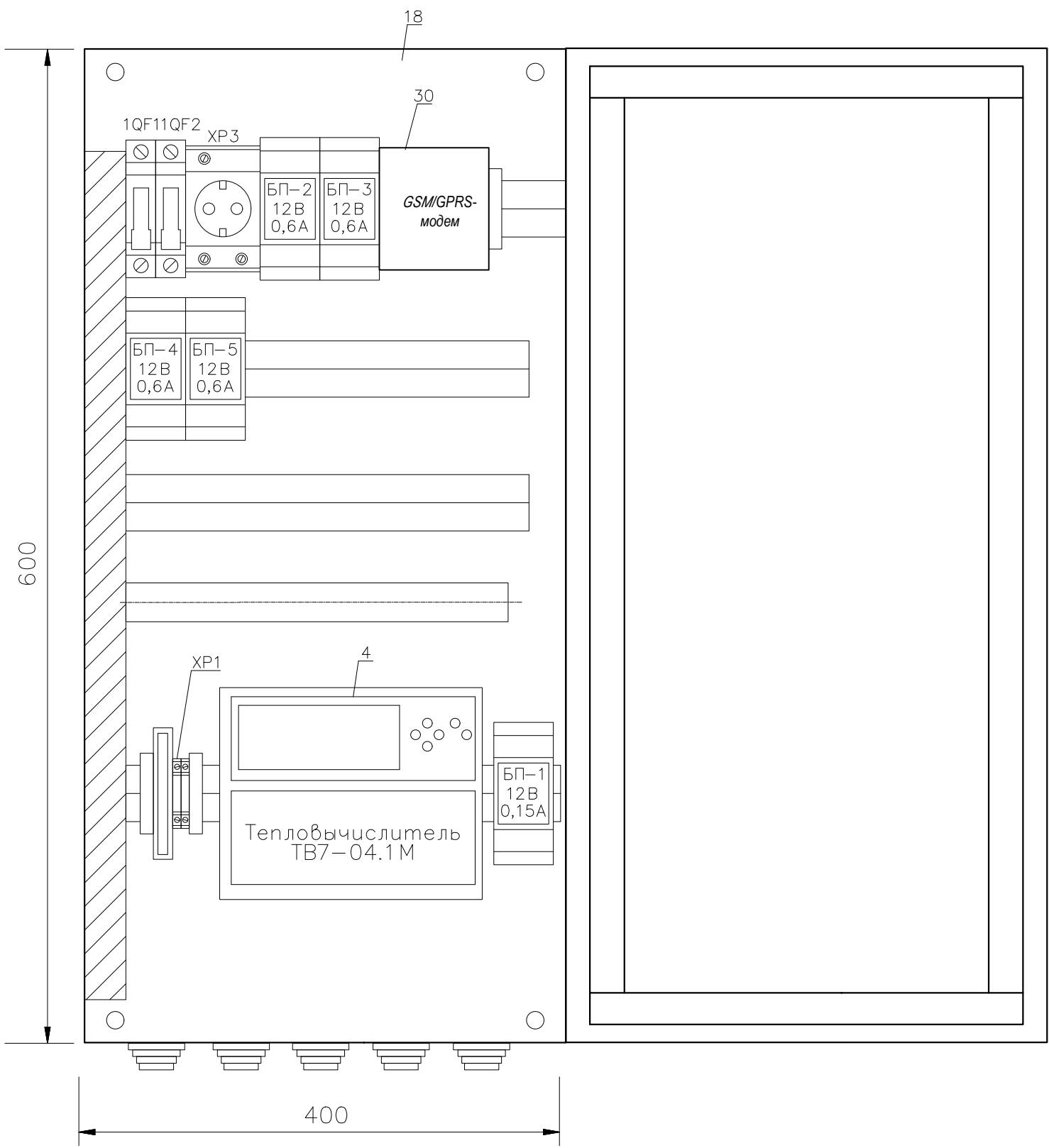
Позиция	Заземление корпуса щита УЧТЭ	Ремонтное напряжение	п.30	п.5	QY/п.4	п.6	FE/п.1a	п.6	FE/п.1б	п.6	FE/п.1в	п.6	FE/п.1г
Тип прибора		~220В/50Гц	Модем	ИЭН6-120015	ТВ7-04.1М	ИЭС6-126060	ПИТЕРФЛОУ РС	ИЭС6-126060	ПИТЕРФЛОУ РС	ИЭС6-126060	ПИТЕРФЛОУ РС	ИЭС6-126060	ПИТЕРФЛОУ РС
Напряжение, В			~220В/=12В	~220В/=12В	~220В/=12В	~220В/=12В	=12В	~220В/=12В	=12В	~220В/=12В	=12В	~220В/=12В	=12В
Мощность, ВА		900	5	11	5	9,6	5	9,6	5	9,6	5	9,6	5
Место установки		В щите					По месту	В щите	По месту	В щите	По месту	В щите	По месту

Перечень элементов

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Щит УЧТЭ		
1QF1	Выключатель автоматический ВА47-63 С, 230В, Iр=2А, IP20	1	п.15
1QF2	Выключатель автоматический ВА47-63 С, 230В, Iр=6А, IP20	1	п.14
ХРЗ	Розетка РЕ-47, IP20	1	п.13

						0484ГП.09-6-ИОС4.2.ГЧ			
						«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области» 6 этап: «Строительство трамвайного диспетчерского центра»			
ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	Н ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА	Строительство трамвайного диспетчерского центра	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
Разработал	Возная				01.24		П	9	
Проверил	Астафьева				01.24				
ГИП	Балашенко				01.24	Схема электрическая питания	ООО "РГП"		
Н. контр.	Селиванова				01.24				

Взам.инв.№	
Подпись и дата	
Инв.№ подл.	



Примечание:

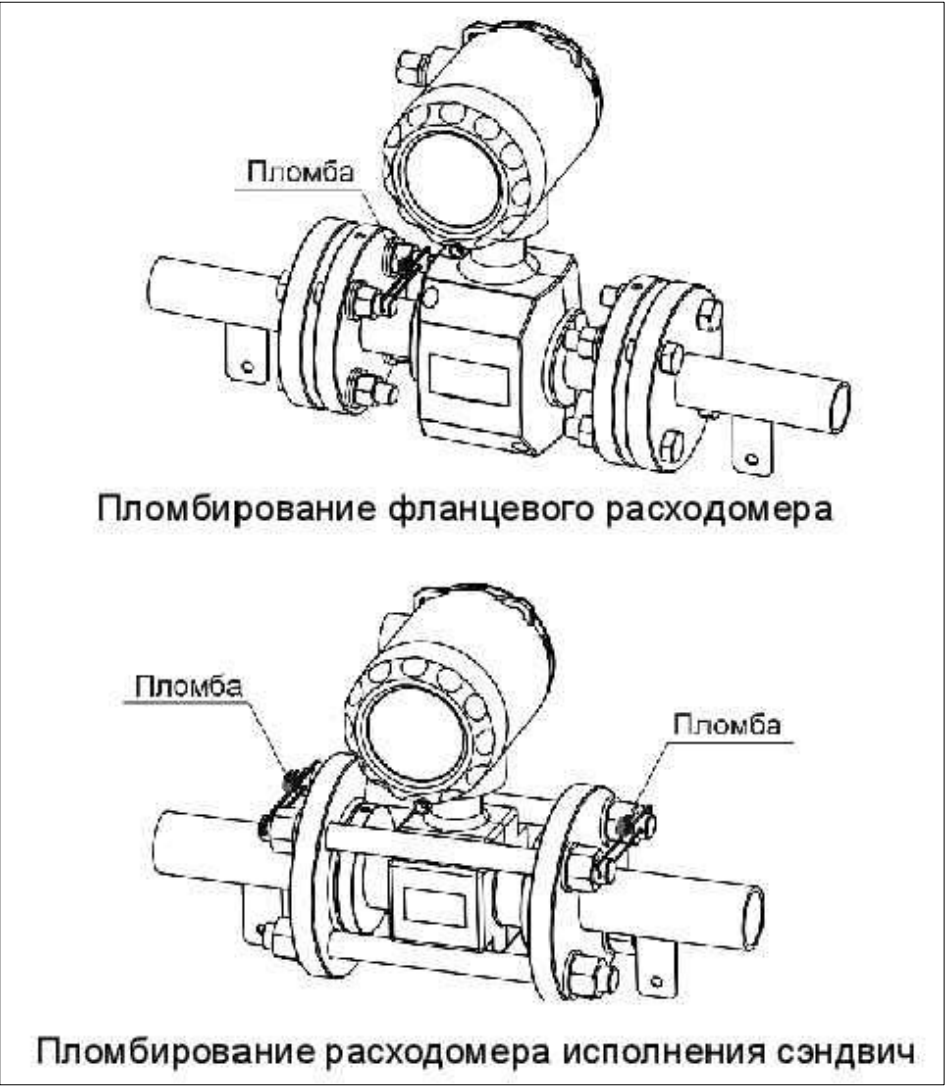
- Монтаж защитного заземления выполнить в соответствии с ПУЭ 2003 г.
- Поз. обозначения согласно спецификации оборудования

Поз. Обозн.	Наименование	Кол.	Примечания
Приборы на щите			
XP1	Зажим наборный ЗНИ-2,5 земля	1	
XP1	Зажим наборный ЗНИ-2,5 синий	2	
XP3	Розетка на DIN-рейку РЕ-47 240В (под евро вилку с заземлением) EKF PROxima	1	IP20
1QF1	Автоматический выключатель 1P 2A (C) 4,5kA BA 47-63 EKF PROxima	1	IP20
1QF2	Автоматический выключатель 1P 6A (C) 4,5kA BA 47-63 EKF PROxima	1	IP20
18	ЩКУЧТЗ (600x400x150)	1	IP54
4	Тепловычислитель ТВ7-04.1М	1	IP54
БП-1	Блок питания ИЭН6-120015	1	IP20
БП-2-БП-5	Блок питания ИЭС6-126060	4	IP20
30	GSM/GPRS-модем с блоком питания с кронштейном крепления	1	IP20

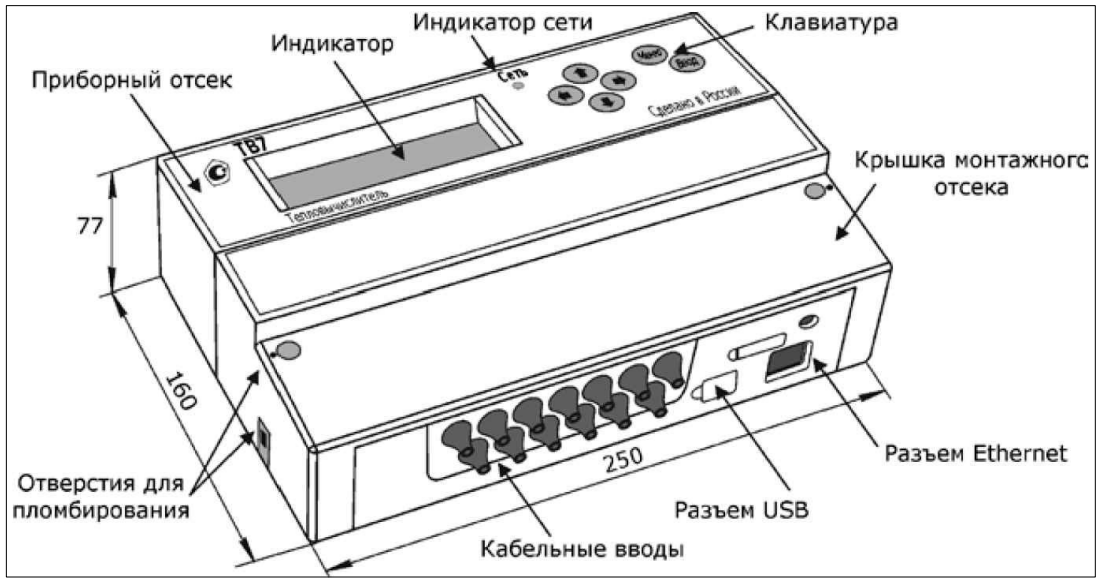
Инд.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№

						0484ГП.09-6-ИОС4.2.ГЧ			
						«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области» 6 этап: «Строительство трамвайного диспетчерского центра»			
ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	Н ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА	Строительство трамвайного диспетчерского центра	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
Разработал	Возная			01.24	П		10		
Проверил	Астафьева			01.24					
ГИП	Балашенко			01.24		Схема размещения элементов щита УУТЭ	ООО "РГП"		
Н. контр.	Селиванова			01.24					

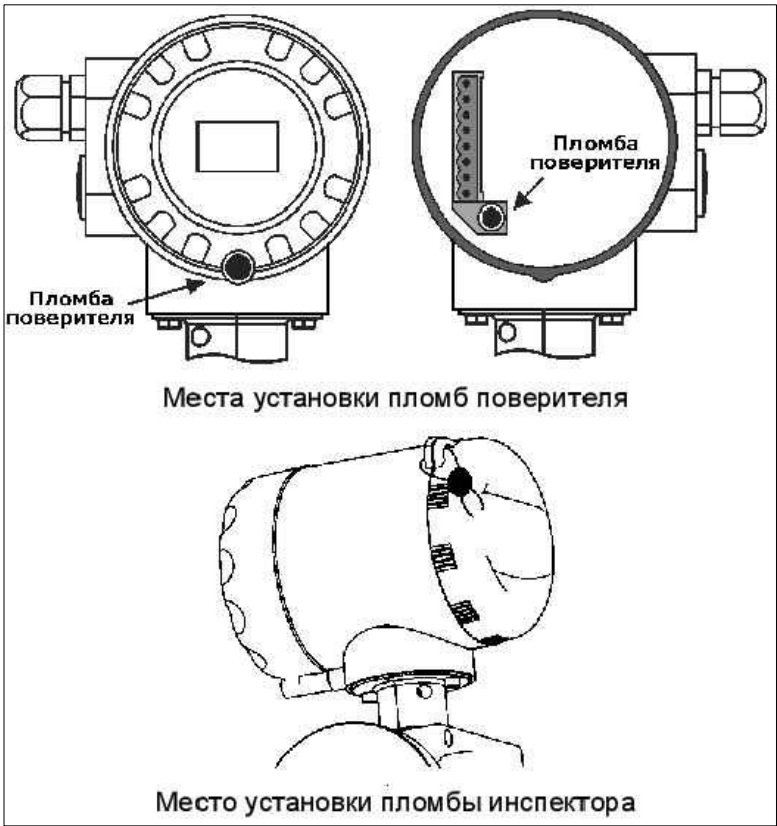
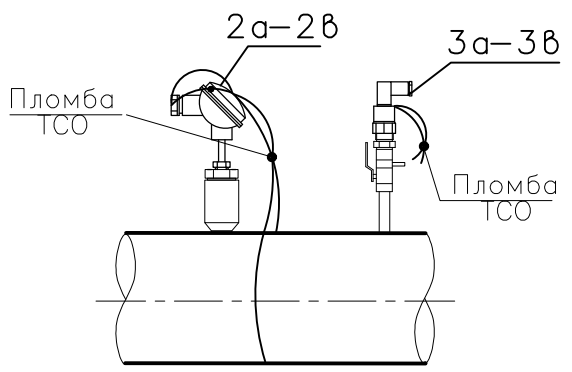
Места пломбирования преобразователей расхода (поз.1а,1б,1в,1г)



Место пломбирования тепловычислителя ТВ7-04.1М (поз.4)



Места пломбирования термопреобразователей сопротивления (поз.2а-2б) и преобразователей давления (поз.3а-3б)



Наименования и технические характеристики оборудования (позиции 1а-1г, 2а-2б, 3а-3б, 4) представлены в спецификации на оборудование – см. 0484ГП.09-6-ИОС4.2.СО, л.1.

						0484ГП.09-6-ИОС4.2.ГЧ			
						«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области» 6 этап: «Строительство трамвайного диспетчерского центра»			
ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	№ ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА	Строительство трамвайного диспетчерского центра	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
Разработал	Возная				01.24		П	11	
Проверил	Астафьева				01.24				
ГИП	Балашенко				01.24	Схемы пломбирования средств измерений и устройств	ООО "РГП"		
Н. контр.	Селиванова				01.24				

Ив.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№

	Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание	47																																																																
	1а-1з	Расходомер электромагнитный Питерфлоу, исполнение "сэндвич", DN=20мм, Qmax=6 м³/ч, класс А, без блока архивации	РС 20-6-А-С-Р16-IP66		ЗАО "Термотроник"	шт	4	1,0	ТКП БТП №2001249079-1, поз.11																																																																	
	2а-2в	Термометр сопротивления, (НСХ): Pt 100, L=80 мм, клВ, D=8 мм, корпус прямой, исполнение 3, тип - DL головка, крепление M20x1,5, схема электрических соединений - 4-х проводная (в комплекте с гильзами и дюбышками)	КТС-Б-Pt100-В-х4-П-3-80 /8- 50-Е		ООО "ИНТЭП"	компл	3		ТКП БТП №2001249079-1, поз.12																																																																	
	3а-3в	Преобразователь давления измерительный, выходной сигнал 4-20мА, диапазон измерений 0-1,6МПа (в комплекте с отборным устройством, краном для манометра и переходником)	СДВ-И 4-20 мА/0-16 бар		АО "НПК ВИП"	шт	3		ТКП БТП №2001249079-1, поз.10																																																																	
	4	Тепловычислитель с интерфейсом RS-485, модель 04.1М	ТВ7-04.1М		ЗАО "Термотроник"	шт	1		ТКП БТП №2001249079-1, поз.9																																																																	
	5	Блок питания для тепловычислителя (БП-1)	ИЭН6-120015		ЗАО "Трансвит"	шт	1		ТКП БТП №2001249079-1, поз.9																																																																	
	6	Блок питания расходомеров (БП-2, БП-3, БП-4, БП-5)	ИЭС6-126060		ЗАО "Трансвит"	шт	4		ТКП БТП №2001249079-1, поз.9																																																																	
	7	Кабель сигнальный, сеч. 4x0,22 мм²	BS-CAB004		RAMCRO	м	30																																																																			
	8	Кабель сигнальный, сеч. 2x0,22 мм²	BS-CAB002		RAMCRO	м	40																																																																			
	9	Кабель, сеч. 3x0,35 мм²	МКШ			м	35																																																																			
	10	Шнур, сеч. 2x0,5 мм²	ШВВП			м	14																																																																			
	11	Провод соединительный, сеч. 1x6,0 мм²	ПВЗ			м	1																																																																			
	12	Кабель силовой, сеч. 3x1,5 мм²	ВВГ			м	1																																																																			
	13	Розетка на DIN-рейку 240В (под евровилку с заземлением) EKF PROxima	РДЕ-47			шт	1			ХРЗ																																																																
	14	Выключатель автоматический 1Р 6А (С) 4,5кА	ВА47-63			шт	1			1QF2																																																																
	15	Выключатель автоматический 1Р 2А (С) 4,5кА	ВА47-63			шт	1			1QF1																																																																
	16	Зажим наборный земля, желто-зеленый	ЗНИ-2,5			шт	1			ХР1																																																																
	17	Зажим наборный синий	ЗНИ-2,5 синий			шт	2			ХР1																																																																
	18	Щаф металлический с монтажной платой, настенный, У2, IP54 (600x400x150) в комплекте с кабель-каналом, монтажной панелью, DIN-рейкой, шиной (изолятор)	ЩМП-3-0 74 У2 (УКМ40-03-54)		"IEK"	шт	1			ТКП БТП №2001249079-1, поз.9																																																																
	Все оборудование, представленное в данной спецификации, при приобретении должно иметь сертификат соответствия в системе сертификации ГОСТ Р.			<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="4">0484ГП.09-6-ИОС4.2.СО</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="4">«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области» 6 этап: «Строительство трамвайного диспетчерского центра»</td></tr><tr><td>ИЗМ.</td><td>КОП.УЧ</td><td>ЛИСТ</td><td>Н ДОК.</td><td>ПОДПИСЬ</td><td>ДАТА</td><td colspan="2" rowspan="3">Строительство трамвайного диспетчерского центра</td><td>СТАДИЯ</td><td>ЛИСТ</td><td>ЛИСТОВ</td></tr><tr><td>Разработал</td><td>Чернышев</td><td></td><td></td><td>01.24</td><td rowspan="2">П</td><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">2</td></tr><tr><td>Проверил</td><td>Астафьева</td><td></td><td></td><td>01.24</td></tr><tr><td>ГИП</td><td>Балашенко</td><td></td><td></td><td>01.24</td><td colspan="2" rowspan="3">Спецификация оборудования, изделий и материалов</td><td colspan="3" rowspan="3">ООО "РГП"</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Н. контр.</td><td>Селиванова</td><td></td><td></td><td>01.24</td></tr></table>													0484ГП.09-6-ИОС4.2.СО										«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области» 6 этап: «Строительство трамвайного диспетчерского центра»				ИЗМ.	КОП.УЧ	ЛИСТ	Н ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА	Строительство трамвайного диспетчерского центра		СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ	Разработал	Чернышев			01.24	П	1	2	Проверил	Астафьева			01.24	ГИП	Балашенко			01.24	Спецификация оборудования, изделий и материалов		ООО "РГП"								Н. контр.	Селиванова			01.24
						0484ГП.09-6-ИОС4.2.СО																																																																				
						«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области» 6 этап: «Строительство трамвайного диспетчерского центра»																																																																				
ИЗМ.	КОП.УЧ	ЛИСТ	Н ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА	Строительство трамвайного диспетчерского центра		СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ																																																																
Разработал	Чернышев			01.24	П			1	2																																																																	
Проверил	Астафьева			01.24																																																																						
ГИП	Балашенко			01.24	Спецификация оборудования, изделий и материалов		ООО "РГП"																																																																			
Н. контр.	Селиванова			01.24																																																																						

Ивв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание	48				
19	Габаритный имитатор Питерфлоу РС, Ду20			ЗАО "Термотроник"	шт	4		L=111мм					
	Трубная продукция												
20	Труба стальная, электросварная, прямошовная, Ø76x3,0	ГОСТ 10704-91/В20 ГОСТ 380-2005			м	0,6	5,40						
21	Труба стальная, электросварная, прямошовная, Ø25x2,5	ГОСТ 10704-91/В20 ГОСТ 380-2005			м	0,3	1,9						
22	Переход концентрический, исп.2, К-76x5,0-38x3,0 (L=55мм)	ГОСТ 17378-2001			шт.	4	0,6						
23	Переход концентрический, исп.2, К-76x5,0-25x3,0 (L=55мм)	ГОСТ 17378-2001			шт.	2	0,6						
24	Переход концентрический, исп.2, К-38x3,0-25x3,0 (L=40мм)	ГОСТ 17378-2001			шт.	4	0,2						
25	Переход концентрический, исп.1, К-26,9x3,2-21,3x3,2 (L=38мм)	ГОСТ 17378-2001			шт.	2	0,07						
26	Грунт ГФ-021 в 1 слой				м2	4,0							
27	Краска ПФ-115 в 2 слоя				м2	4,0							
28	Негорючая изоляция с алюминиевой фольгой, δ=30мм	ALU Wired Mat 80		"Rockwool"	м2	4,0							
29	Металлоконструкции для крепления				кг	5,0							
	Оборудование диспетчеризации ЧУТЭ												
30	GSM/GPRS модем с блоком питания и кронштейном крепления	USR-GPRS232-730			шт	1							
31	Сим карта				шт	1							
32	Антенна GSM 900/1800 MHz, 1,5 dBi, с комплектным кабелем 2,5 м, SMA	Adactus ADA-0062			шт	1							
33	Кабель для системы передачи сечением: 6x0,4 мм²	КСПВ 6x0,4			км	0,001							
					Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подпись	Дата	0484ГП.09-6-ИОС4.2.СО		Лист
													2