

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«КОМПЛЕКСЭНЕРГОПРОЕКТ»
(ООО «КОМПЛЕКСЭНЕРГОПРОЕКТ»)

**РЕКОНСТРУКЦИЯ ТРАНЗИТНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ В ЖИЛЫХ
ДОМАХ УЛ. ФЕДОРОВА, 5, 11 к. 1, 11 к. 2, 13 к. 1, 13 к. 2, 17 к. 1, 19, 21, 23;
ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ОТ Ж.Д. УЛ. ФЕДОРОВА, 17 к. 1 ДО ЗДАНИЯ ПО
УЛ. ФЕДОРОВА, 15 ОТ ЦТП 3/564 В Г. МИНСКЕ**

СТРОИТЕЛЬНЫЙ ПРОЕКТ

Раздел 5. Инженерное оборудование, сети и системы

Подраздел 11. Автоматизация.

269.06/08.25-АТС

Том 5.11

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«КОМПЛЕКСЭНЕРГОПРОЕКТ»
(ООО «КОМПЛЕКСЭНЕРГОПРОЕКТ»)

**РЕКОНСТРУКЦИЯ ТРАНЗИТНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ В ЖИЛЫХ
ДОМАХ УЛ. ФЕДОРОВА, 5, 11 к. 1, 11 к. 2, 13 к. 1, 13 к. 2, 17 к. 1, 19, 21, 23;
ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ОТ Ж.Д. УЛ. ФЕДОРОВА, 17 к. 1 ДО ЗДАНИЯ ПО
УЛ. ФЕДОРОВА, 15 ОТ ЦТП 3/564 В Г. МИНСКЕ**

СТРОИТЕЛЬНЫЙ ПРОЕКТ

Раздел 5. Инженерное оборудование, сети и системы

Подраздел 11. Автоматизация

269.06/08.25-АТС

Том 5.11

Главный инженер проекта



Ю.А. Баканов






2025

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

[illegible]

Содержание текстовой части

Содержание текстовой части	1
1 Тепловые сети. Автоматизация	2
1.1 Общая часть	2
1.2 Основные проектные решения	2
1.3 Монтаж электропроводки	3
1.4 Мероприятия по противопожарной защите и защитные меры электробезопасности	4
2 Перечень нормативно-правовых и нормативных документов ..	6
Таблица регистрации изменений	7

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №									
			269.06/08.25-АТС-ТЧ								
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			
			ГИП		Баканов			10.25	Текстовая часть		
			Разработал		Павловский			10.25			
			Проверил		Баканов			10.25			
			Н. контр.		Антонов			10.25			
									Стадия	Лист	Листов
									С	1	7
									 ООО «КомплексЭнергоПроект» Минск Беларусь		

1 Тепловые сети. Автоматизация

1.1 Общая часть

Проектная документация разработана в соответствии с разрешительной документацией на строительство, заданием на проектирование, включая исходные данные, требованиями НПА, в том числе требованиями обязательных для соблюдения ТНПА, а так же требованиями ТНПА, указанных в проектной документации, с соблюдением технических условий (№291/25 от 03.06.2025, выданных ГП "Минсккоммунтеплосеть") и заданием смежных специальностей (ТС).

Месторасположение объекта – г. Минск, жилые дома по ул. Федорова 11 к.1 и 11 к.2, ул. Федорова 21.

1.2 Основные проектные решения

Проектом ТС предусматривается реконструкция транзитных трубопроводов в жилых домах по ул. Федорова 11 к.1, 11 к.2 и ул. Федорова 21 с организацией узлов учета ГВС по ул. Федорова 11 к.1 и ул. Федорова 21.

Проектом автоматизации предусмотрен автоматизированный учет тепловой энергии на нужды ГВС с помощью теплосчетчиков ТЭМ-104М поз. ТС-ф11 и поз. ТС-ф21, которые расположены в техподполье жилых домов по ул. Федорова 11 к.1 и ул. Федорова 21.

Первичные преобразователи расхода, термопреобразователи сопротивления устанавливаются на подающем ТЗ и циркуляционном Т4 трубопроводах тепловой сети на нужды ГВС в узлах учета ГВС и входят в комплект поставки теплосчетчика ТЭМ-104М.

Согласно техническим условиям №291/25 от 03.06.2025, выданным ГП "Минсккоммунтеплосеть" настоящим проектом предусматривается установка телеметрической системы сбора и передачи данных (УСПД) ИНДЕЛ-1708 для дистанционного снятия показаний с прибора учета тепловой энергии типа ТЭМ-104М, ведения архивов и передачи считанной и накопленной информации с теплосчетчика по каналам оператора сотовой связи используя службу передачи данных стандарта GSM на диспетчерский пункт ГП "Минсккоммунтеплосеть".

Перечень используемых средств автоматизации указан на соответствующих чертежах проекта.

Для средств автоматизации предусмотрено климатическое исполнение и исполнение по пылевлагозащите, обеспечивающее их эксплуатацию без дополнительных технических решений.

Время работы устройства сбора и передачи данных ИНДЕЛ-1708 от встроенного аккумулятора при пропадании сетевого напряжения не менее 2 часов.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Нёдок	Подп.	Дата

269.06/08.25-АТС-ТЧ					Лист
					2

Измерительно-вычислительные блоки (ИВБ) теплосчетчиков поз. ТС-ф11 и ТС-ф21, устройства ИНДЕЛ-1708 поз. ИНДЕЛ-ф11 и ИНДЕЛ-ф21 устанавливаются на стене в помещении техподполья.

Электроснабжение вышеуказанного оборудования предусмотрено в электротехнической части проекта.

1.3 Монтаж электропроводки

Электрические внешние соединения выполняются кабелями в соответствии с требованиями ПУЭ, ГОСТ 31565-2012 с медными жилами с изоляцией из поливинилхлоридного пластика (ПВХ) и оболочкой из ПВХ, не распространяющими горение, а также с низким дымо- и газовыделением.

Для защиты цепей приборов и устройств, чувствительных к электромагнитным помехам (наводкам) от других устройств или проходящих рядом цепей, применяются экранированные кабели.

Внутри помещений электрические сети прокладываются открыто, в ПВХ трубах (металлорукавах). Спуски к приборам выполняются в ПВХ трубах (металлорукавах).

При монтаже, в зависимости от местных условий, могут быть допущены отклонения от указанных в проекте направлений прокладок кабельных трасс, мест установки приборов и щитов управления и автоматизации. При монтаже оборудования автоматизации следует руководствоваться инструкцией по монтажу, пуску и регулировке изделия заводов-изготовителей.

Заземление и защитные меры электробезопасности в электроустановках оборудования автоматизации должны соответствовать требованиям ПУЭ, ГОСТ 30331.3-95, ТКП 339-2022. При производстве работ должны быть приняты меры по обеспечению непрерывности цепи заземления и защите заземляющего проводника от механических повреждений.

Оборудование систем автоматизации, корпуса шкафов и других устройств, а также экранированные кабели должны быть заземлены в соответствии с требованиями ПУЭ и паспортными требованиями.

Все металлические нетоковедущие части аппаратов контроля и управления должны быть заземлены в соответствии с ТКП 339-2022 и согласно СНиП 3.05.06-85.

Включение в работу, эксплуатацию и обслуживание аппаратуры контроля, управления и регулирования необходимо производить в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей этой аппаратуры.

Проход электрических сетей через стены должен производиться в отрезках труб для обеспечения возможности смены электропроводки; после прокладки кабелей зазоры в трубах и проемах должны быть

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			269.06/08.25-АТС-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч	Лист	Нёдок	Подп.	Дата	

заделаны легко пробиваемым несгораемым материалом. Заделка должна допускать замену, дополнительную прокладку новых кабелей.

Предусмотреть входной контроль кабельно-проводниковой продукции (далее КПП) с целью проверки на соответствие требованиям потребителя параметров качества приобретаемой КПП.

Входной контроль КПП проводить до монтажных работ и в соответствии с «Рекомендациями по проведению входного контроля кабельно-проводниковой продукции», утвержденных Советом Министров Республики Беларусь (поручение от 8 июня 2017г. № 07/312-146/6451р).

1.4 Мероприятия по противопожарной защите и защитные меры электробезопасности

Строительно-монтажные работы должны выполняться с проведением мероприятий по обеспечению пожарной безопасности строго в рамках требований пожарной безопасности действующих нормативных правовых актов, постановлений и их структурных элементов системы противопожарного нормирования и стандартизации, общими требованиями пожарной безопасности. Отступление от требований должны согласовываться с местными органами государственного пожарного надзора в установленном порядке.

Проектом автоматизации предусматриваются следующие мероприятия по обеспечению пожарной безопасности объекта:

- применение кабелей с изоляцией из поливинилхлоридного пластиката (ПВХ) и оболочкой из ПВХ, не распространяющими горение, а также с низким дымо- и газовыделением (в соответствии с требованиями ПУЭ, ГОСТ 31565-2012);
- выбор и установка оборудования и сетей автоматизации для пожароопасных зон помещений в зависимости от класса зон (в соответствии с требованиями ПУЭ);
- применение оборудования, материалов и изделий, из несгораемых материалов.

Для защиты от поражения электрическим током, от действия электрической дуги и электрических полей повышенной напряженности персонал, обслуживающий электрические установки, должен быть обеспечен средствами защиты, а также средствами оказания первой помощи.

Приемка в эксплуатацию и допуск вновь сооруженных и реконструированных электроустановок должны проводиться в соответствии с установленным порядком допуска в эксплуатацию новых и реконструированных электроустановок, а также ТНПА.

В качестве заземляющих проводников должны использовать только специально предназначенные для этого проводники. Магистраль

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			269.06/08.25-АТС-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок	Подп.	Дата	

заземления должны быть присоединены к заземлителям не менее чем в двух разных местах и, по возможности, с противоположных сторон. Не допускается в качестве заземления использовать трубопроводы систем водопровода, канализации, отопления и подобных систем.

Токоведущие части электроустановки не должны быть доступны для случайного прикосновения, а доступные прикосновению открытые и сторонние проводящие части не должны находиться под напряжением, представляющим опасность поражения электрическим током, как в нормальном режиме работы электроустановки, так и при повреждении изоляции. Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током должны быть применены меры защиты от прямого и косвенного прикосновения в соответствии с п. 4.3.2-4.3.5 ТКП 339-2022 и ПУЭ.

Обслуживание действующих электроустановок, организацию и выполнение ремонтных, монтажных и наладочных работ и испытаний должен проводить специализированный электротехнический персонал.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	269.06/08.25-АТС-ТЧ			5

2 Перечень нормативно-правовых и нормативных документов

1. СН 1.02.02-2023 «Состав и содержание проектной документации»;
2. СТБ 2255-2023 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной документации»;
3. ГОСТ 21.408-2013 «СПДС. Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов»;
4. ГОСТ 21.208-2013 «СПДС. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах»;
5. ГОСТ 21.110-2013 «СПДС. Спецификация оборудования, изделий и материалов»;
6. СП 4.04.06-2024 «Монтаж электротехнических устройств»;
7. ГОСТ 31565-2012 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности»;
8. ПУЭ «Правила устройства электроустановок» (6-ое издание);
9. ТКП 339-2022 (33240) «Электроустановки на напряжение до 750 кВ. Линии электропередачи воздушные и токопроводы, устройства распределительные и трансформаторные подстанции, установки электросиловые и аккумуляторные, электроустановки жилых и общественных зданий. Правила устройства и защитные меры электробезопасности. Учет электроэнергии. Нормы приемосдаточных испытаний»;
10. СН 4.02.01-2019 «Тепловые сети»;
11. ТКП 411-2021 "Правила учета тепловой энергии и теплоносителя";
12. ТКП 458-2023 "Правила технической эксплуатации теплоустановок и тепловых сетей потребителей";
13. СП 4.02.03-2022 «Тепловые пункты».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							269.06/08.25-АТС-ТЧ		Лист
											6
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата						

Таблица регистрации изменений	
-------------------------------	--

[illegible]

Взам. инв. №									
Подп. и дата									
Инв. № подл.									Лист
									7
	Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	269.06/08.25-АТС-ТЧ		

[illegible]

Ведомость чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1.1...1.3	Общие данные	
2	Узлы учета ГВС. Схема автоматизации	
3	Теплосчетчик ТС-ф11 и устройство ИНДЕЛ-ф11. Схема соединений внешних проводок	
4	Теплосчетчик ТС-ф21 и устройство ИНДЕЛ-ф21. Схема соединений внешних проводок	
5	Фрагмент плана расположения оборудования автоматизации и внешних проводок	
	в здании по ул. Федорова, 11 к. 1	
6	Фрагмент плана расположения оборудования автоматизации и внешних проводок	
	в здании по ул. Федорова, 21	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы</u>	
СТМ 14-2-2003	Приборы для измерения и регулирования давления, разряжения. Установка на оборудовании и строительных основаниях	
СЗК 14-2-02	Приборы для измерения и регулирования давления, разряжения. Установка закладных конструкций	
СТМ4-1-95 ч.1	Приборы для измерения и регулирования температуры. Установка на оборудовании и коммуникациях	
СЗК4-1-95	Приборы для измерения и регулирования температуры. Установка закладных конструкций на оборудовании и коммуникациях	
	<u>Прилагаемые документы</u>	
269.06/08.25-АТС.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	

Общие указания

1. Проект разработан на основании:
 - задания на проектирование;
 - заданий смежных специальностей: ТС;
 - технических условий №291/25 от 03.06.2025, выданных ГП "Минсккоммунтеплосеть";
2. Чертежи разработаны в соответствии с ТНПА.
3. Перечень ТНПА, в соответствии с которыми разработана проектная документация:
 - СН 4.02.01-2019 «Тепловые сети»;
 - ТКП 411-2021 "Правила учета тепловой энергии и теплоносителя";
 - ТКП 458-2023 "Правила технической эксплуатации теплоустановок и тепловых сетей потребителей";
 - СП 4.02.03-2022 «Тепловые пункты» и др. ТНПА.
4. При закупке оборудования с техническими характеристиками и параметрами, отличающимися от приведенных в спецификациях оборудования, влияющими на технико-экономические показатели объекта, безопасность объекта и/или влекущими увеличение сметной стоимости, в разработанную проектную документацию вносятся изменения по заданию заказчика на основании паспортных данных фактически закупленного оборудования, представляемых заказчиком.
5. Виды работ, заложенные в проектной документации по аналогам производителей с учетом их технологических карт, утверждаются заказчиком. Ответственность за конструктивное решение, узлы и крепление комплектующих, качество выполнения работ несет подрядная организация, выигравшая тендер по данному виду работ, обеспечившая комплектные поставки и монтаж.
6. В случае необходимости принятия решений при производстве работ, отличающихся от проектных или дополняющих их, требуется обратиться к разработчику проектно-сметной документации для согласования и внесения соответствующих изменений (дополнений) в проектную документацию в установленном порядке.

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

						269.06/08.25-АТС			
						Реконструкция транзитных трубопроводов в жилых домах по ул. Федорова, 5, 11 к. 1, 11 к. 2, 13 к. 1, 13 к. 2, 17 к. 1, 19, 21, 23; тепловых сетей от ж.д. ул. Федорова 17 к. 1 до здания по ул. Федорова, 15 от ЦТП 3/564 в г. Минске			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
						Тепловые сети. Автоматизация	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Баканов				10.25		С	1.1	8
Разработал	Павловский				10.25				
Утвердил	Баканов				10.25	Общие данные	000 "КомплексЭнергоПроект"		
Н. контр.	Антонов				10.25				

Взам. инв. №

Подпись и дата

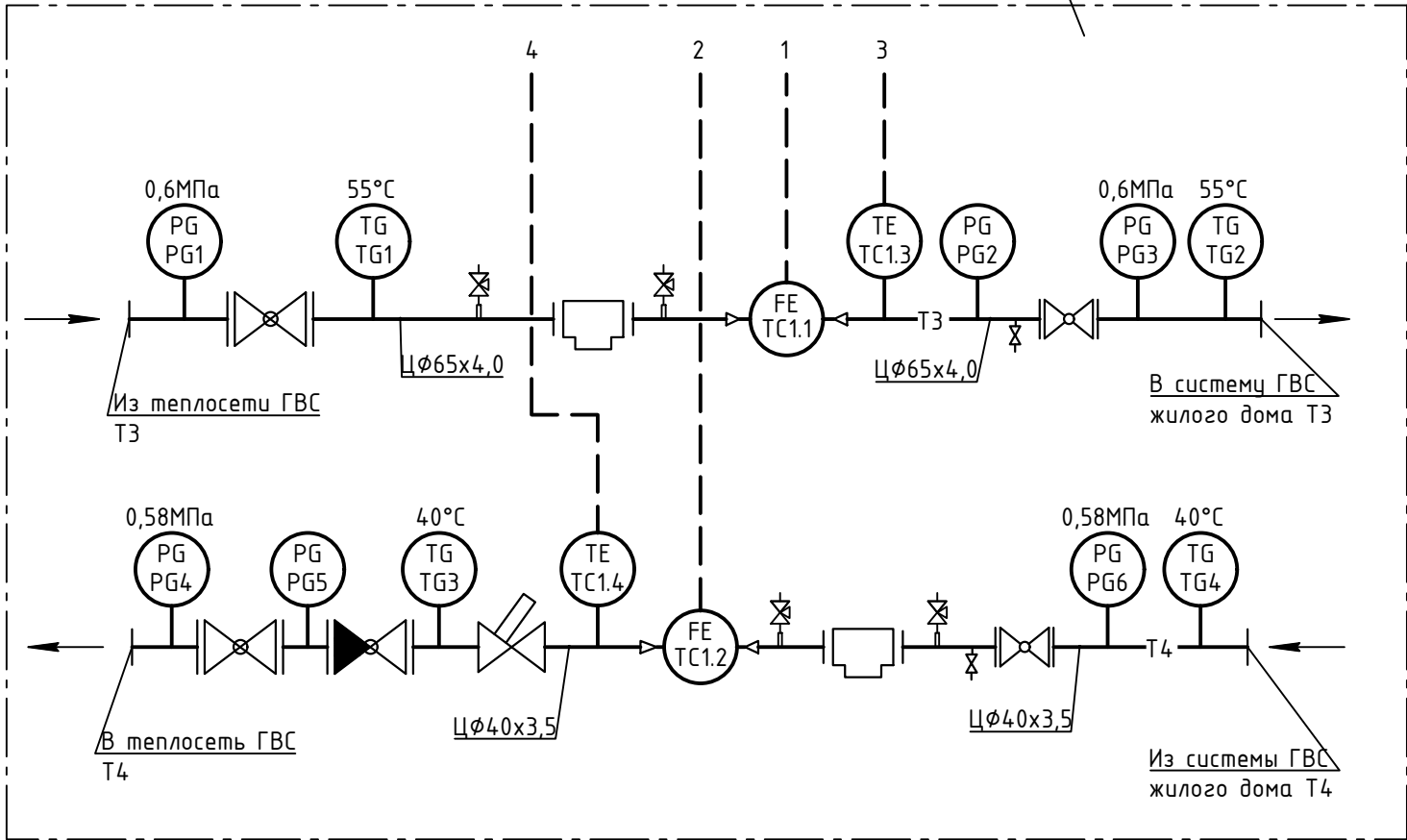
Инв. № подл.

								Число точек	Примечание
Номер позиции по схеме автоматизации	Наименование измеряемого или регулируемого параметра среды	Наименование и тип прибора	Место установки и требования к размещению прибора	Закладная конструкция и присоединительное устройство		Обозначение монтажно-технологической схемы или принципиально-технологической схемы автоматизации	Номер позиции по спецификации оборудования технологической марки рабочих чертежей		
				Наименование, характеристика или тип	Обозначение чертежа установки				
TG1,TG2,TG5,TG6	Температура воды	Термометр биметаллический	Трубопровод воды $\phi > 50$: $\phi 65 \times 4$	Бобышка прямая Н=32 мм,	ЗК4-1-1-95	ТМ4-1-2-95	См. раздел ТС	4	
		БТ-51.211, гильза G1/2	горизонтальный	1/28-32-G1/2-A,					
				прокладка G1/2",пробка G1/2"					
TG3,TG4, TG7,TG8	Температура воды	Термометр биметаллический	Трубопровод воды $\phi < 50$:	Расширитель прямой $\phi 57$	ЗК4-1-6-95	ТМ4-1-10-95	См. раздел ТС	4	
		БТ-51.211, гильза G 1/2	$\phi 40 \times 3,5$	с переходом на $\phi 40 \times 3,5$;					
			горизонтальный	бобышка прямая Н=32 мм,					
				1/28-32-G1/2-A,					
				прокладка G1/2",пробка G1/2"					
ТС1.3, ТС2.3	Температура воды	Термопреобразователь	Трубопровод воды $\phi > 50$: $\phi 65 \times 4$	Бобышка наклонная,гильза	По документации завода-	По документации завода-	-	2	
		(комплектно с теплосчетчиком	горизонтальный	(комплектно с	изготовителя теплосчетчика	изготовителя теплосчетчика			
		ТЭМ-104М)		теплосчетчиком ТЭМ-104М)					
ТС1.4, ТС2.4	Температура воды	Термопреобразователь	Трубопровод воды $\phi < 50$:	Бобышка наклонная,гильза	По документации завода-	По документации завода-	-	2	
		(комплектно с теплосчетчиком	$\phi 40 \times 3,5$	(комплектно с	изготовителя теплосчетчика	изготовителя теплосчетчика			
		ТЭМ-104М)	горизонтальный	теплосчетчиком ТЭМ-104М)					

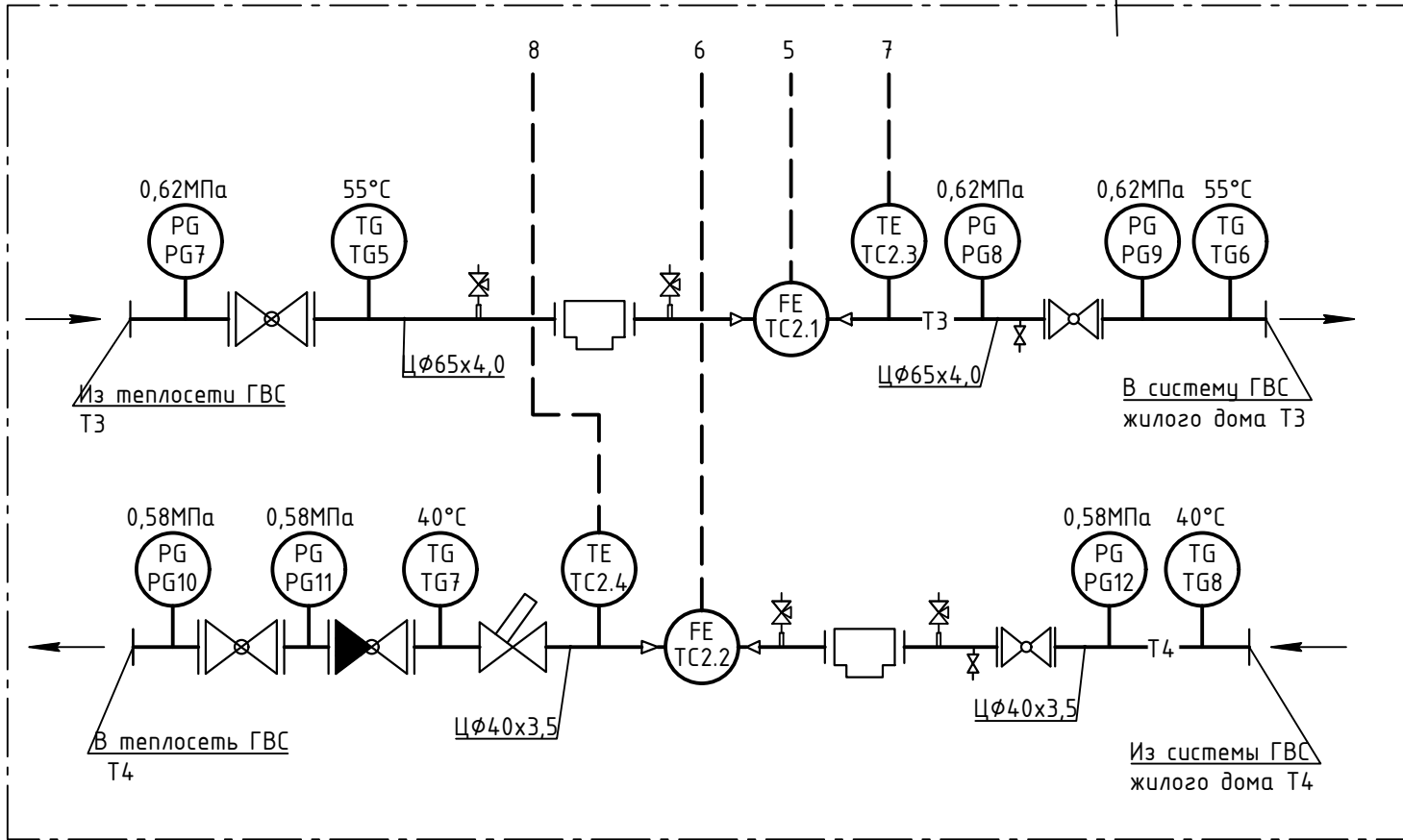
Условные обозначения

	Подающий трубопровод тепловой сети на нужды горячего водоснабжения
	Циркуляционный трубопровод тепловой сети на нужды горячего водоснабжения
	Кран шаровый
	Фильтр-грязевик
	Клапан обратный
	Клапан балансировочный

Узел учета ГВС в здании по ул. Федорова, 11 к.1



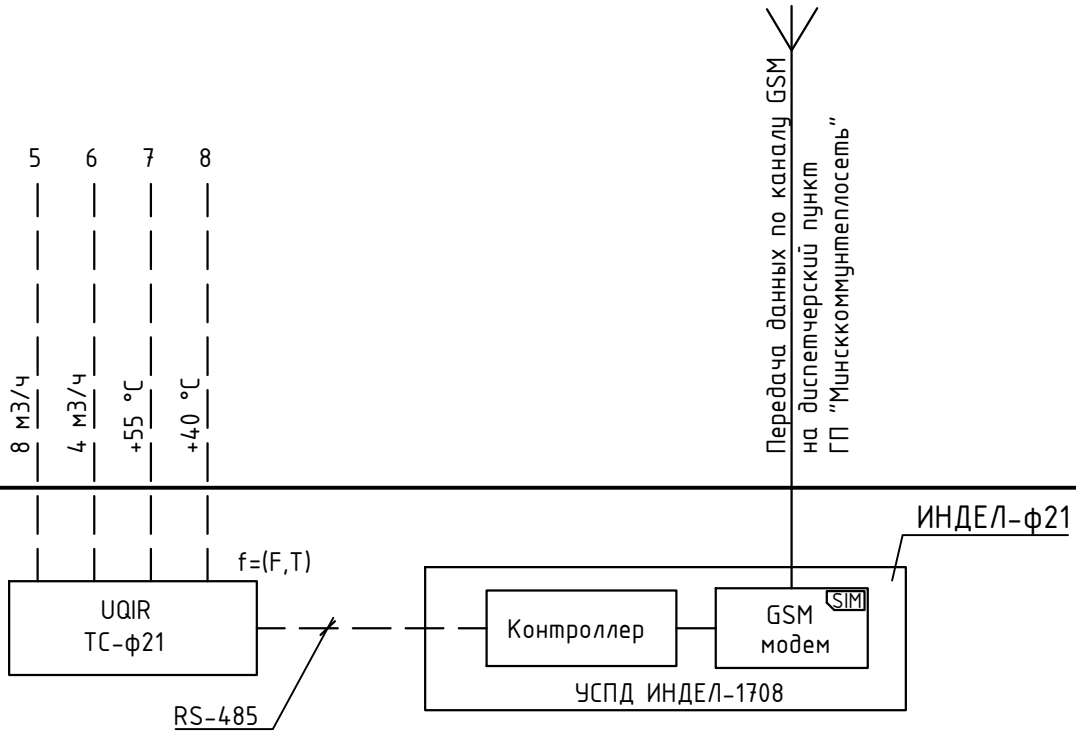
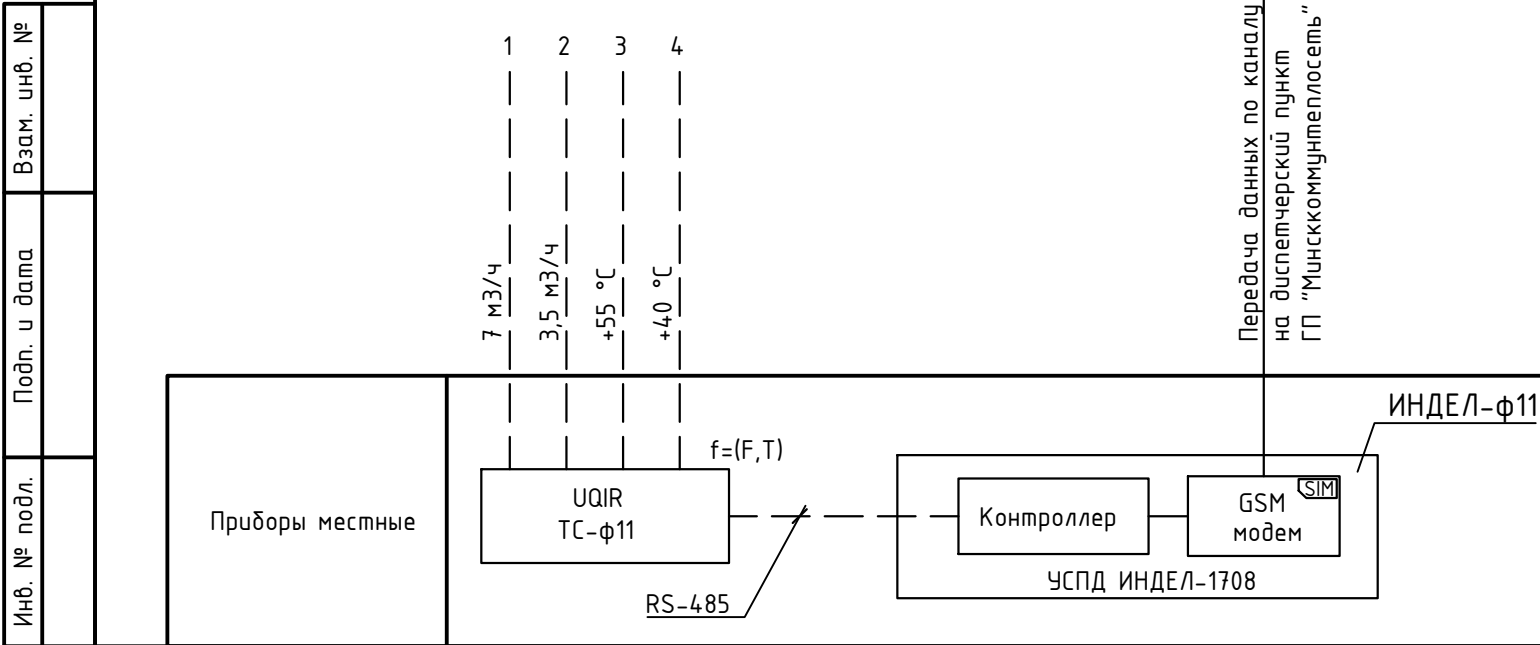
Узел учета ГВС в здании по ул. Федорова, 21



Перечень приборов и средств автоматизации

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
	Теплосчетчик ТЭМ-104М-2 в составе:	2	См. ТТ п. 2
ТС1.1,ТС1.2; ТС2.1,ТС2.2	- первичные преобразователи расхода	- 2 шт;	
ТС-ф11, ТС-ф21	- измерительно-вычислительный блок с RS-485	- 1 шт;	
ТС1.3,ТС1.4; ТС2.3,ТС2.4	- термопреобразователи сопротивления	- 2 шт.	
PG1...PG12	Манометр показывающий ТМ-510Р.00, 0-1,0 МПа	12	
TG1...TG8	Биметаллический термометр БП-51.211, l=64 мм, 0...+100 °С	8	
	Система сбора информации телеметрической в комплекте:		
ИНДЕЛ-ф11, ИНДЕЛ-ф21	Устройство сбора и передачи данных (УСПД) с контроллером	2	
	нижнего уровня ИНДЕЛ-1708 в сборе с GSM-модемом, АКБ		
	резервного питания, антенной GSM на магнитном основании		

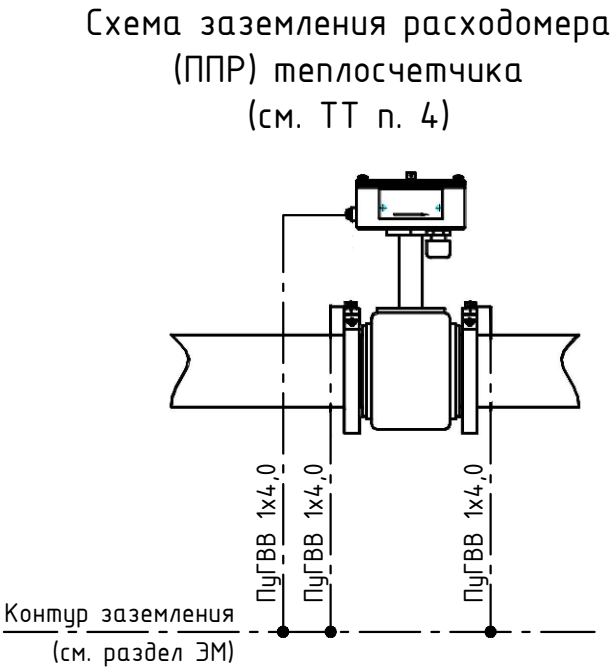
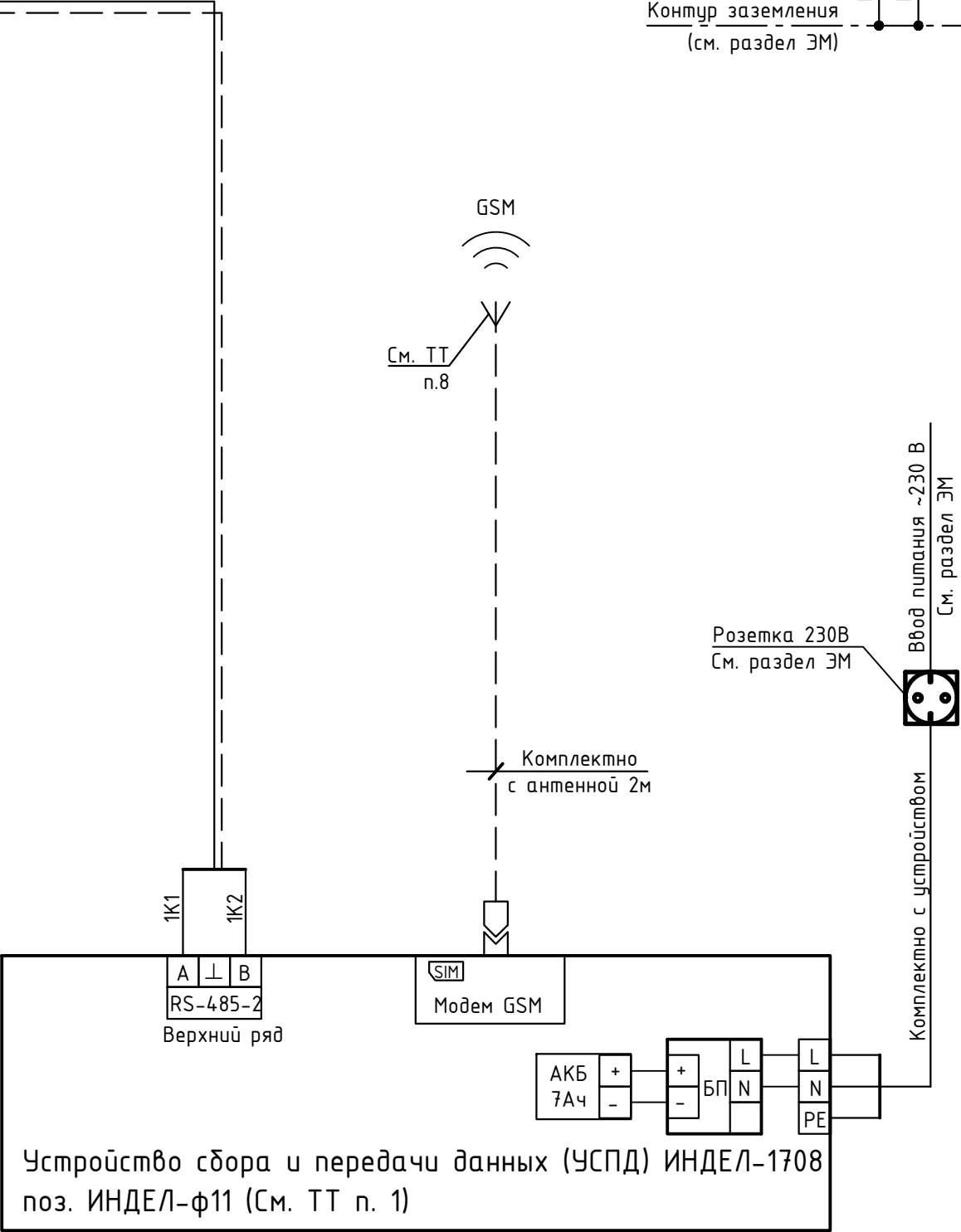
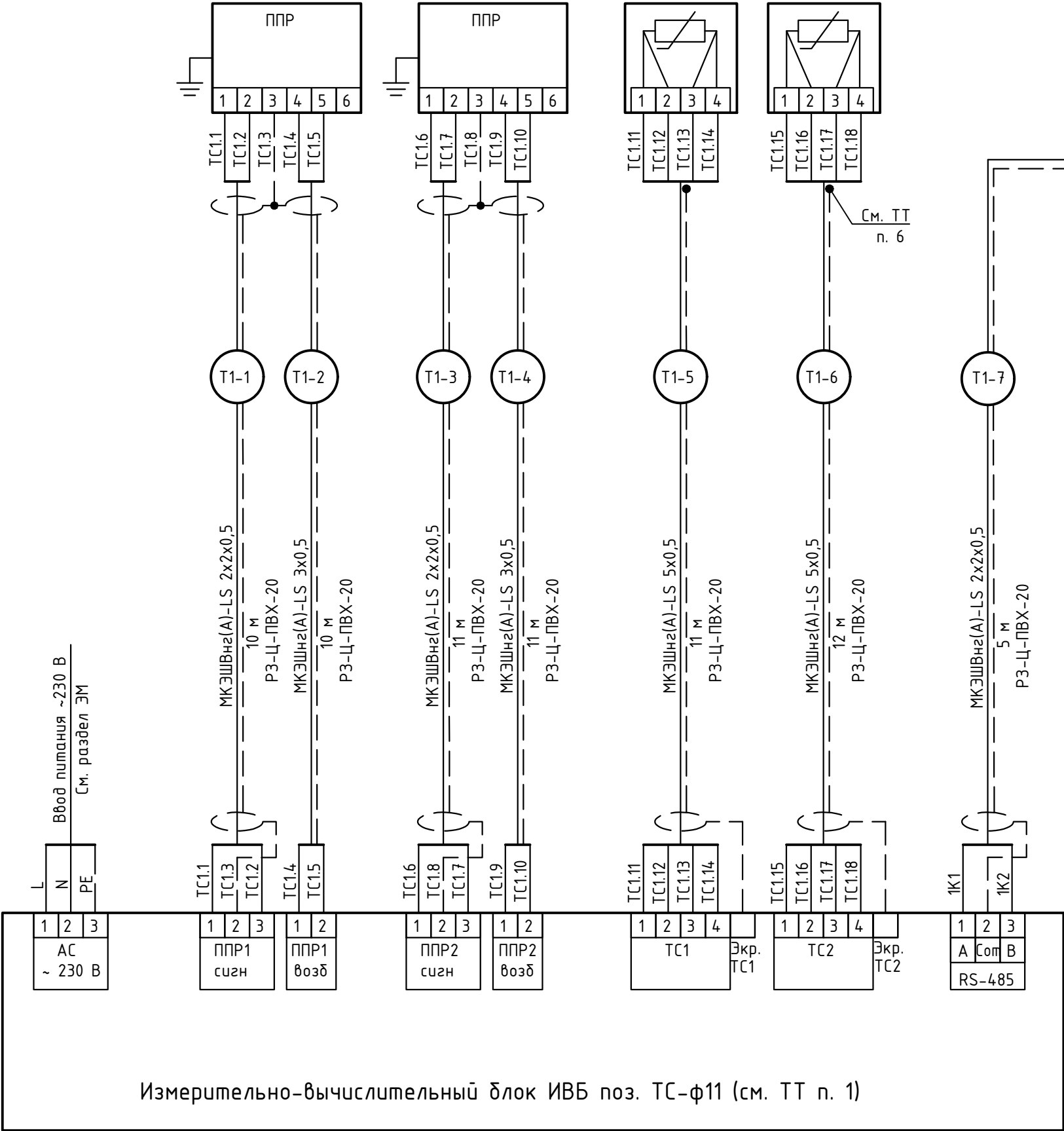
1. Схема разработана на основании схем и решений принятых согласно разделу ТС.
2. Первичные преобразователи расхода, датчики температуры (термопреобразователи сопротивления), а так же измерительно- вычислительный блок входят в комплект поставки теплосчетчика.
3. Согласно техническим условиям №291/25 от 03.06.2025, выданным ГП "Минсккоммунтеплосеть" проектом предусматривается установка телеметрической системы сбора и передачи данных (УСПД) ИНДЕЛ-1708 для дистанционного снятия показаний с прибора учета тепловой энергии типа ТЭМ-104М, ведения архивов и передачи считанной и накопленной информации с теплосчетчика по каналам оператора сотовой связи используя службу передачи данных стандарта GSM на диспетчерский пункт ГП "Минсккоммунтеплосеть".



						269.06/08.25-АТС
						Реконструкция транзитных трубопроводов в жилых домах по ул. Федорова, 5, 11 к. 1, 11 к. 2, 13 к. 1, 13 к. 2, 17 к. 1, 19, 21, 23; тепловых сетей от ж.д. ул. Федорова 17 к. 1 до здания по ул. Федорова, 15 от ЦТП 3/564 в г. Минске
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
ГИП	Баканов				10.25	Тепловые сети. Автоматизация
Разработал	Павловский				10.25	
Утвердил	Баканов				10.25	
Н. контр.	Антонов				10.25	
						Стадия
						Лист
						Листов
						С
						2
						000
						"КомплексЭнергоПроект"





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

Наименование параметра и место отбора импульса	Расход воды		Температура воды		Передача данных
	Подающий трубопровод системы ГВС Т3	Циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4	Подающий трубопровод системы ГВС Т3	Циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4	Стена помещения в здании по ул. Федорова 11 к.1
Обозначение чертежа установки	См. раздел ТМ		По документации завода-изготовителя (См. ТТ п.3)		По паспорту на оборудование
Позиционное обозначение	ТС1.1	ТС1.2	ТС1.3	ТС1.4	ИНДЕЛ-ф11



Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
	МКЭШВн2(A)-LS 2x2x0,5	26	м
	МКЭШн2(A)-LS 5x0,5	23	м
	МКЭШн2(A)-LS 3x0,5	21	м
	Провод ПугВВ 1x4,0 мм ²	10	м Для заземления
	Металлорукав в ПВХ изоляции Ø20 мм	70	м

- Измерительно-вычислительный блок ИВБ теплосчетчика ТЭМ-104М, устройство сбора и передачи данных ИНДЕЛ разместить на стене на отм. 1,7 м от уровня пола в месте удобном для обслуживания.
- Подключения к устройству ИНДЕЛ и к ИВБ теплосчетчика выполнить согласно инструкции завода-изготовителя, поставляемой в комплекте с устройствами. Номера клемм уточнить при монтаже в соответствии с документацией завода-изготовителя.
- Закладные конструкции (добышки и защитные гильзы) для установки погружных датчиков температуры теплосчетчика ТЭМ-104М поставляются комплектно с датчиками. Установку датчиков на трубопровод производить согласно инструкции по монтажу завода-изготовителя.
- Заземление первичных преобразователей расхода выполнить согласно требований по монтажу защитного зануления и заземления преобразователей, указанных в инструкции по монтажу теплосчетчиков и требований ТНПА.
- Экраны кабелей термопреобразователей подключить к соответствующему клеммнику "Экр. ТС" на плате в соответствии со схемой электрических соединений теплосчетчика.
- Экран кабелей изолировать у датчиков.
- Вопросы приобретения SIM-карты и подключения оборудования на тарифные планы компании, предоставляющей услуги сотовой связи стандарта GSM, решаются службами заказчика.
- Антенна GSM входит в комплект поставки устройства ИНДЕЛ-1708.
- Время работы устройства сбора и передачи данных ИНДЕЛ-1708 от аккумулятора при пропадании сетевого напряжения не менее 2-х часов.

						269.06/08.25-АТС			
						Реконструкция транзитных трубопроводов в жилых домах по ул. Федорова, 5, 11 к. 1, 11 к. 2, 13 к. 1, 13 к. 2, 17 к. 1, 19, 21, 23; тепловых сетей от ж.д. ул. Федорова 17 к. 1 до здания по ул. Федорова, 15 от ЦТП 3/564 в г. Минске			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Тепловые сети. Автоматизация	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Баканов			10.25		С	3	
Разработал		Павловский			10.25				
Утвердил		Баканов			10.25	Теплосчетчик ТС-ф11 и устройство ИНДЕЛ-ф11. Схема соединений внешних проводов	ООО "КомплексЭнергоПроект"		
Н. контр.		Антонов			10.25				

Наименование параметра и место отбора импульса	Расход воды		Температура воды		Передача данных
	Подающий трубопровод системы ГВС Т3	Циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4	Подающий трубопровод системы ГВС Т3	Циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4	Стена помещения в здании по ул. Федорова 21
Обозначение чертежа установки	См. раздел ТМ		По документации завода-изготовителя (См. ТТ п.3)		По паспорту на оборудование
Позиционное обозначение	ТС2.1	ТС2.2	ТС2.3	ТС2.4	ИНДЕЛ-ф21

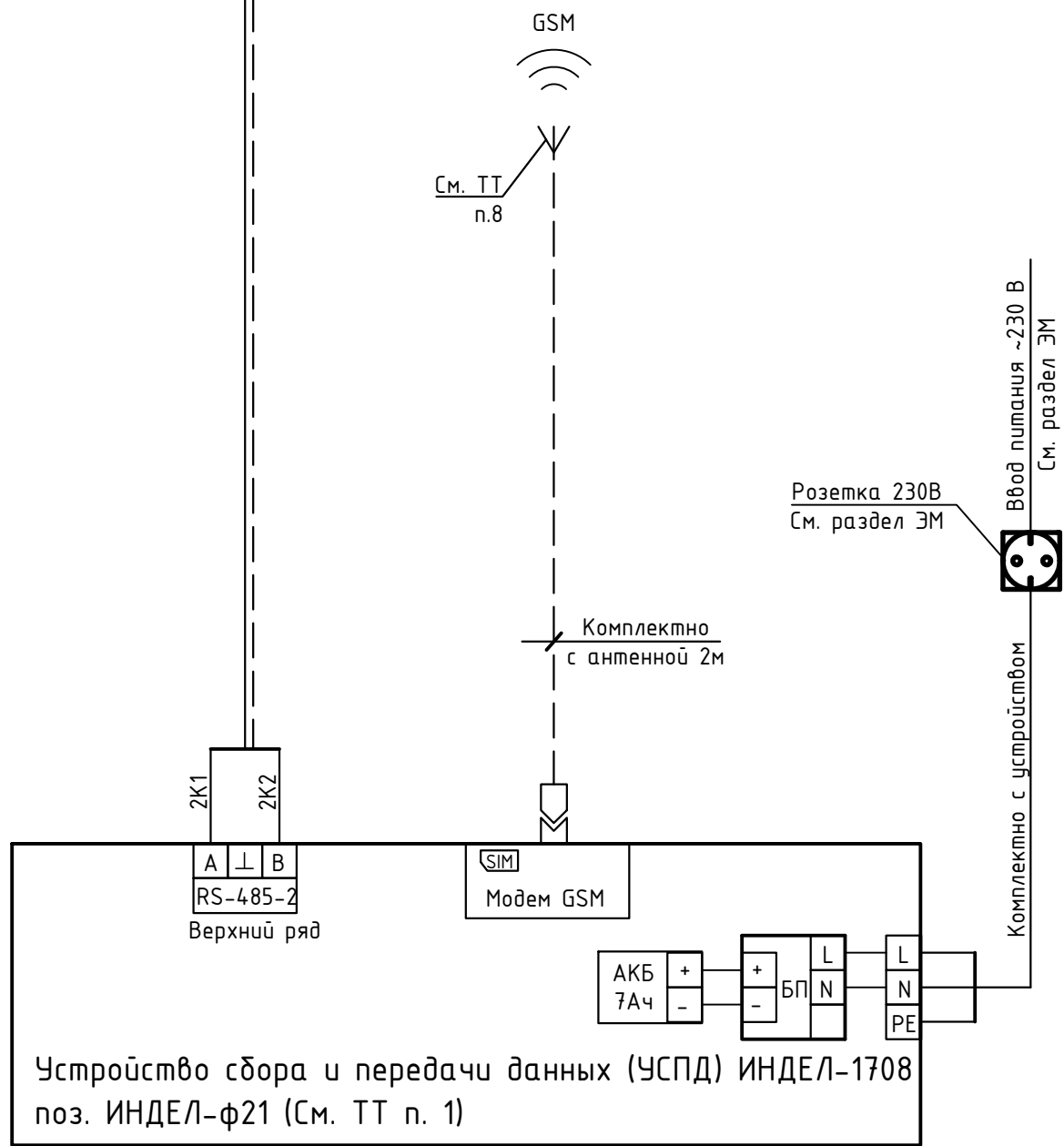
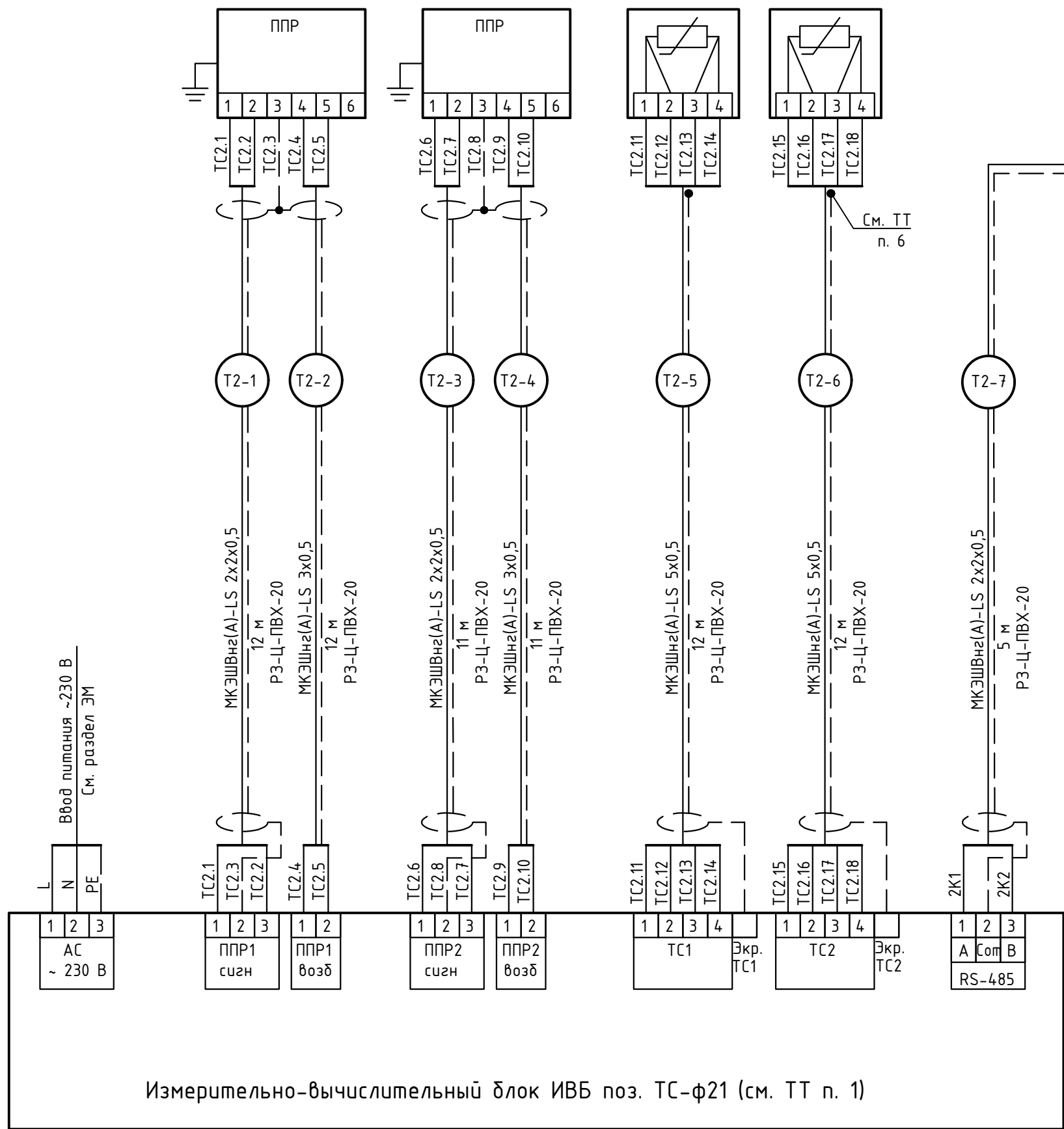
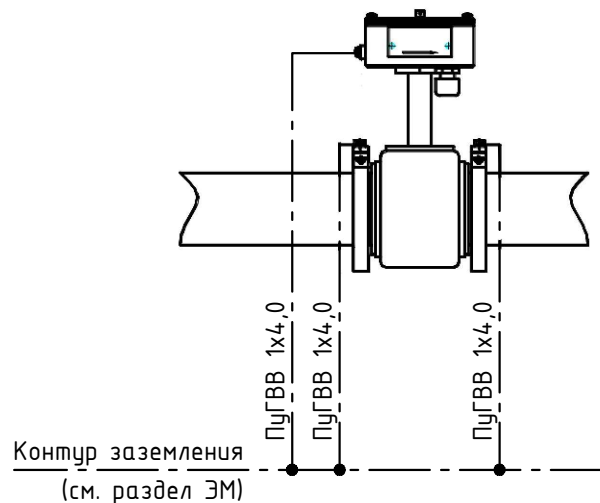


Схема заземления расходомера
(ППР) теплосчетчика
(см. ТТ п. 4)



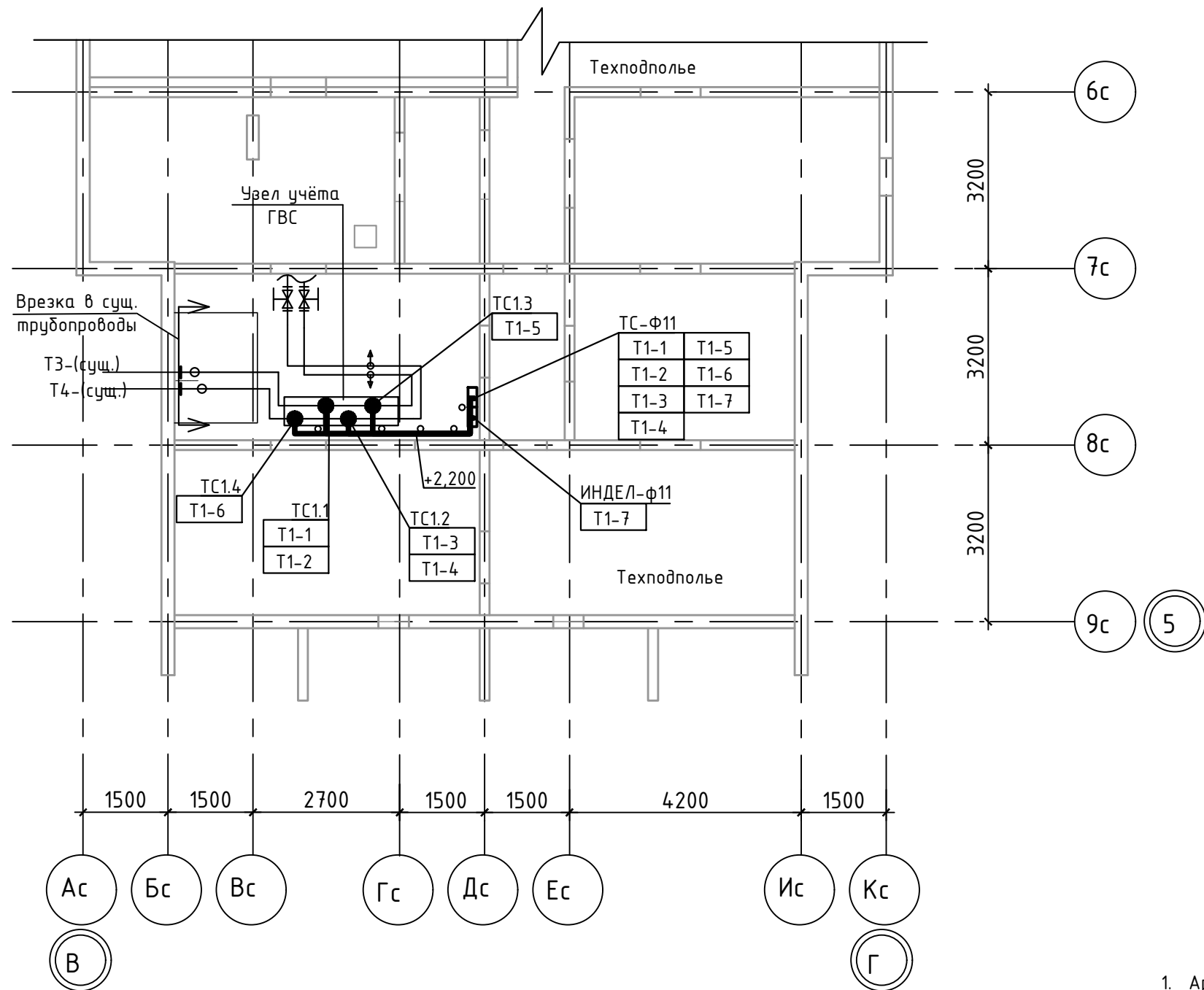
Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
	МКЭШВнз(А)-LS 2х2х0,5	28	м
	МКЭШнз(А)-LS 5х0,5	24	м
	МКЭШнз(А)-LS 3х0,5	23	м
	Провод ПуГВВ 1х4,0 мм ²	10	м Для заземления
	Металлорукав в ПВХ изоляции Ø20 мм	75	м

1. Измерительно-вычислительный блок ИБВ теплосчетчика ТЭМ-104М, устройство сбора и передачи данных ИНДЕЛ разместить на стене на отм. 1,7 м от уровня пола в месте удобном для обслуживания.
2. Подключения к устройству ИНДЕЛ и к ИБВ теплосчетчика выполнить согласно инструкции завода-изготовителя, поставляемой в комплекте с устройствами. Номера клемм уточнить при монтаже в соответствии с документацией завода-изготовителя.
3. Закладные конструкции (добышки и защитные гильзы) для установки погружных датчиков температуры теплосчетчика ТЭМ-104М поставляются комплектно с датчиками. Установка датчиков на трубопровод производить согласно инструкции по монтажу завода-изготовителя.
4. Заземление первичных преобразователей расхода выполнить согласно требований по монтажу защитного зануления и заземления преобразователей, указанных в инструкции по монтажу теплосчетчиков и требований ТНПА.
5. Экраны кабелей термопреобразователей подключить к соответствующему клеммнику "Экр. ТС" на плате в соответствии со схемой электрических соединений теплосчетчика.
6. Экран кабелей заизолировать у датчиков.
7. Вопросы приобретения SIM-карты и подключения оборудования на тарифные планы компании, предоставляющей услуги сотовой связи стандарта GSM, решаются службами заказчика.
8. Антенна GSM входит в комплект поставки устройства ИНДЕЛ-1708.
9. Время работы устройства сбора и передачи данных ИНДЕЛ-1708 от аккумулятора при пропадании сетевого напряжения не менее 2-х часов.

						269.06/08.25-АТС			
						Реконструкция транзитных трубопроводов в жилых домах по ул. Федорова, 5, 11 к. 1, 11 к. 2, 13 к. 1, 13 к. 2, 17 к. 1, 19, 21, 23; тепловых сетей от ж.д. ул. Федорова 17 к. 1 до здания по ул. Федорова, 15 от ЦТП 3/564 в г. Минске			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		Стадия	Лист	Листов
ГИП	Баканов				10.25	Тепловые сети. Автоматизация	С	4	
Разработал	Павловский				10.25				
Утвердил	Баканов				10.25	Теплосчетчик ТС-ф21 и устройство ИНДЕЛ-ф21. Схема соединений внешних проводок		000 "КомплексЭнергоПроект"	
Н. контр.	Антонов				10.25				

Согласовано		10.25	10.25
ТС	Каленчук		
ЭМ	Шурыгин		

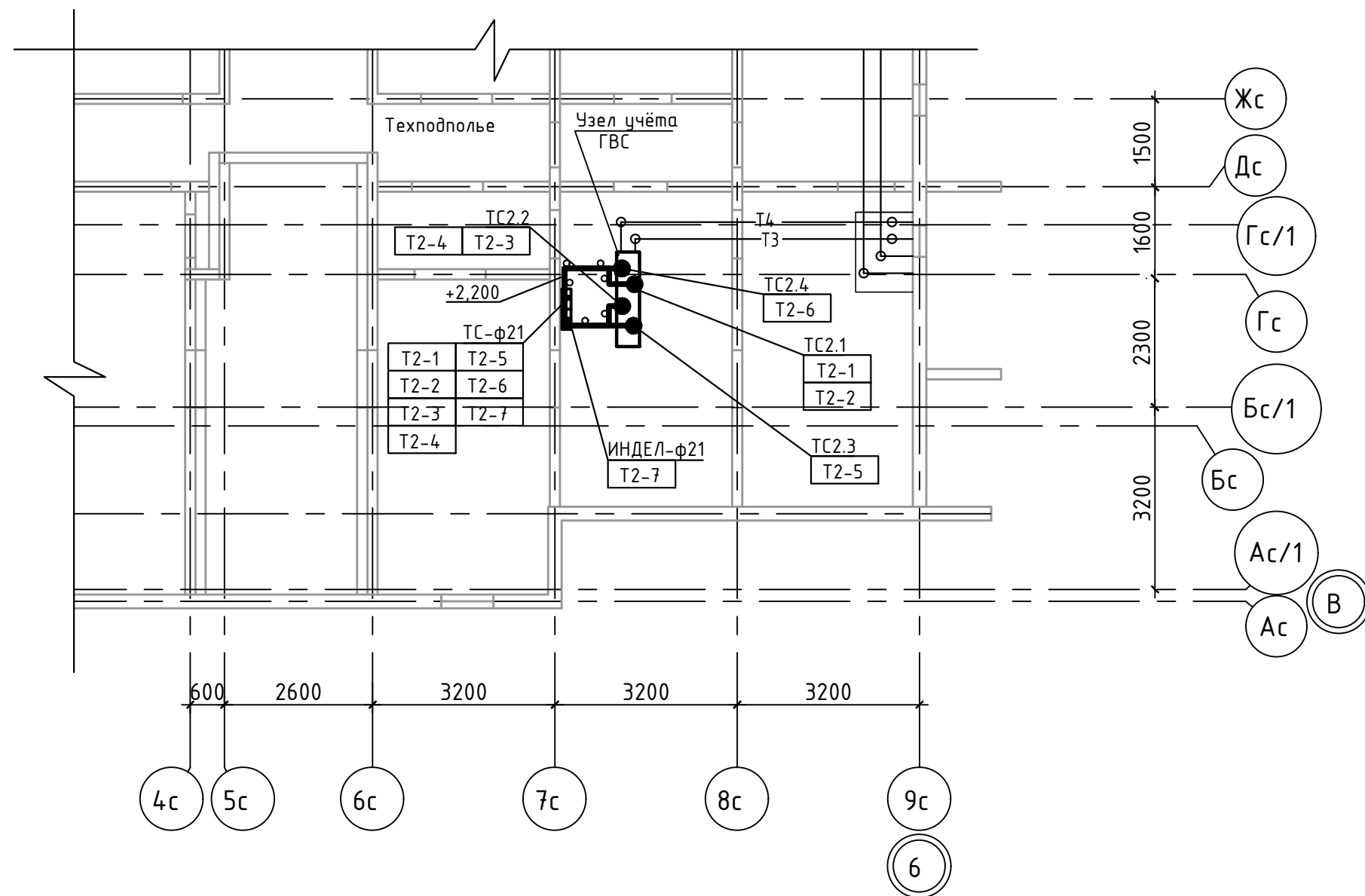
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №



- Архитектурно-строительная часть показана условно.
- Монтаж кабельных конструкций производить после монтажа оборудования и трубопроводов.
- Оборудование ТС показано условно.

269.06/08.25-АТС					
Реконструкция транзитных трубопроводов в жилых домах по ул. Федорова, 5, 11 к. 1, 11 к. 2, 13 к. 1, 13 к. 2, 17 к. 1, 19, 21, 23; тепловых сетей от ж.д. ул. Федорова 17 к. 1 до здания по ул. Федорова, 15 от ЦТП 3/564 в г. Минске					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ГИП	Баканов				10.25
Разработал	Павловский				10.25
Утвердил	Баканов				10.25
Н. контр.	Антонов				10.25
Тепловые сети. Автоматизация				Стадия	Лист
				С	5
Фрагмент плана расположения оборудования автоматизации и внешних проводок в здании по ул. Федорова, 11 к. 1				000 "КомплексЭнергоПроект"	

Согласовано			
ТС	Каленчук	10.25	
ЭМ	Шурыгин	10.25	



1. Архитектурно-строительная часть показана условно.
2. Монтаж кабельных конструкций производить после монтажа оборудования и трубопроводов.
3. Оборудование ТС показано условно.

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

						269.06/08.25-АТС		
						Реконструкция транзитных трубопроводов в жилых домах по ул. Федорова, 5, 11 к. 1, 11 к. 2, 13 к. 1, 13 к. 2, 17 к. 1, 19, 21, 23; тепловых сетей от ж.д. ул. Федорова 17 к. 1 до здания по ул. Федорова, 15 от ЦТП 3/564 в г. Минске		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Тепловые сети. Автоматизация	Стадия	Лист
ГИП	Баканов				10.25		С	6
Разработал	Павловский				10.25			
Утвердил	Баканов				10.25			
Н. контр.	Антонов				10.25	Фрагмент плана расположения оборудования автоматизации и внешних проводок в здании по ул. Федорова, 21		000 "Комплекс ЭнергоПроект"

[illegible]

						269.06/08.25-АТС.СО	Лист
							2
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

