ИМСС УрО РАН

Здание с испытательным стендом по адресу: г.Пермь, ул.Академика Королева, 1

Рабочая документация

Пояснительная записка по узлу учета тепловой энергии, теплоносителя

РНФ 14-29-00172-ТМУ.1

Директор _____ **Матвеенко В. П.**

Главный инженер проекта _____ **Стариков А.А.**

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

г. Пермь 2015 г.

Содержание

Часть 1. Исходные данные…… 2
Часть 2. Пояснительная записка…….. 6
2.1 Общие указания……..7
2.2 Выбор средств измерения и обоснование выбора……7
2.3 Требования по установке приборов…….. 9
2.4 Диспетчеризация и связь…… 9
2.5 Требования по эксплуатации узла учета……..9
2.6 Указания мер безопасности……11
2.7 Гарантийные обязательства……11
Часть 3. Комплект основных чертежей…….....12
Комплект чертежей
Часть 4. Приложения…..…… 13
Приложение 1. Расчет гидравлических потерь УУТЭ
Приложение 2. Акт допуска (повторного допуска) в эксплуатацию узла учета тепловой энергии
Приложение 3. Рекомендуемая форма журнала учета тепловой энергии и теплоносителя у потребителя в тепловых системах теплоснабжения
Приложение 4. Учет неисправностей при эксплуатации
Приложение 5. Сведения о результатах периодических поверок.
Приложение 6. Сертификаты на приборы учета

Часть 1. Исходные данные

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИСНТИТУТ МЕХАНИКИ СПЛОШНЫХ СРЕД
УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ПРИКАЗ

7 августа 2015 г. г. Пермь **№ 32**

В целях исполнения обязательств по гранту Российского Научного Фонда и «Экспериментально-теоретического исследования закономерности деформационного поведения элементов строительных и инженерных конструкций в условиях перехода к критическим состояниям» (проект №14-29-00172)

П Р И К А З Ы В А Ю :

§ 1

Утвердить шифр проектной и рабочей документации на строительство здания с экспериментальным стендом, далее ОБЪЕКТА, использовав номер соответствующего гранта РНФ - №14-29-00172.

§ 2

Утвердить габаритные размеры ОБЪЕКТА в плане - 32×18 м в осях 1-7/А-Г и его посадку в соответствии с планом расположения ОБЪЕКТА и точек подключения к инженерным сетям института (Приложение 1 к ПРИКАЗУ).

§ 3

Утвердить технические условия на водоснабжение, водоотведение, отопление и электроснабжение в соответствии с планируемой нагрузкой ОБЪЕКТА.

Технические условия на водоснабжение и водоотведение: Общий расход воды – 0,52 м^3/сут., в том числе горячей воды – 0,28 м^3/сут. Расход на внутреннюю систему пожаротушения - 2×6,3 л/с. Количество стоков – 0,52 м^3/сут. Холодное водоснабжение ОБЪЕКТА осуществить от существующей системы водоснабжения института в соответствии с планом расположения точек подключения (Приложение 1

к ПРИКАЗУ). Для организации горячего водоснабжения на ОБЪЕКТЕ предусмотреть водонагреватели согласно планируемой нагрузке.

Технические условия на отопление: Общий расход по теплу – 0,32 Гкал/час (0,37 МВт). Отопление ОБЪЕКТА осуществить от существующей тепловой камеры по зависимой схеме подключения в соответствии с планом расположения точек подключения (Приложение 1 к ПРИКАЗУ).

Технические условия на электроснабжение: Потребляемая мощность ОБЪЕКТА – 100 кВт, 0,4 кВ. Электроснабжение ОБЪЕКТА осуществить от существующей трансформаторной подстанции 101 в соответствии с планом расположения точек подключения (Приложение 1 к ПРИКАЗУ).

§ 4

Ответственным исполнителем назначить Летова Николая Васильевича.

§ 5

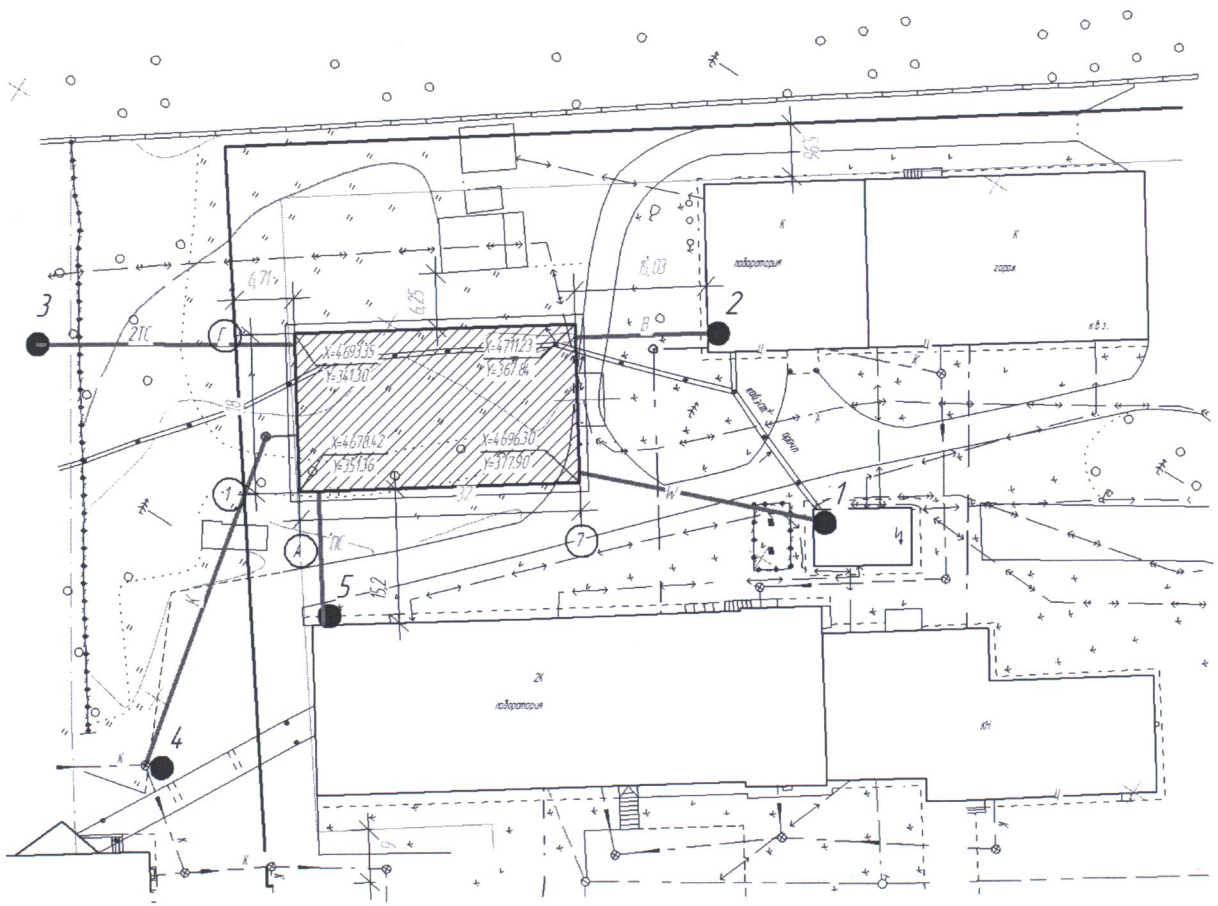
Контроль исполнения приказа оставляю за собой.

Список приложений:

1. Приложение 1 - План расположения ОБЪЕКТА точек подключения к инженерным сетям института.

Директор ИМСС УрО РАН, академик РАН Матвеенко В.П.

Приложение 1 - План расположения ОБЪЕКТА и точек подключения к инженерным сетям института.



строящееся здание ангара

Точки подключения и их параметры:

1. Электричество – мощность 100кВт, 0,4 кВ.
2. Хол. водоснабжение – ф75, давление вх. – 4,2 атм.
Общий расход – 0,52 м. куб./сут., в том числе
горячей воды – 0,28 м. куб./сут.
3. Отопление (тепловая камера) – ф273, давление вх.– 9 атм,
Т вх. – 97°С, давление вых. – 6–6.5 атм., Т вых. – 75°С
(зависимая схема подключения).
Общий расход – 0,32 Гкал/час (0,37 Мвт).
4.Канализационные стоки – к существующей сети.
Общий расход – 0,52 м. куб./сут.
5. Пожарная сигнализация – к существующей.

Часть 2. Пояснительная записка

2.1. Общие указания

Данный технический проект выполнен в полном соответствии со следующими нормативными документами:

- Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя;
- Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия. ГОСТ Р51649-2000;
- Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок № 115 от 24.03.2003г.
- Правила эксплуатации электроустановок потребителей;
-Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84* СП 31.13330.2012;
- Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003, СП 124.13330.2012;
- Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*. СП 30.13330.2012
- Эксплуатационная и ремонтная документация ГОСТ 2.601-2013,
- Техническое описание и инструкция по эксплуатации приборов, входящих в состав узла учета.

2.2.Выбор средств измерения и обоснование выбора

2.2.1.Характеристика объекта:

Объект теплопотребления - Здание Здание с испытательным стендом по адресу:

г.Пермь, ул. Академика Королева, 1.

Схема подключения систем потребителя – зависимая. Вид теплоносителя - горячая вода с температурным графиком 97-75°С.

Тепловая нагрузка 0,32 Гкал/час.

Условный диаметр трубопровода DN 100.

Согласно СП 41-101-95, СНиП 2.04.05-91*прил.12 максимальный расход теплоносителя определяем по формуле:

$G_{max} = Q_{max.общ} x 10^3 / (t_1 - t_2)$,

где $Q_{max.общ}$ – тепловая нагрузка обеспечиваемая теплоносителем системы, Гкал/час;

t_1 - температура теплоносителя на входе в систему, °С;

t_2 - температура теплоносителя на выходе из системы, °С.

Максимальный расход теплоносителя равен $G_{max} = 0,32 x\ 10^3 / (97-75) = 14,55$ т/ч.

Минимальный расход теплоносителя $G_{min} = 0,04 x G_{max} = 0,04 x 14,55 = 0,582$ т/ч.

Гидравлические режимы: $P_{под}$ =9,0 кгс/см^2, $P_{обр}$ =6,5-6 кгс/см^2.Гидравлические потери проектируемого теплосчетчика составляют 0,0151 кгс/см^2 (см. приложение 1 «Расчет гидравлических потерь УУТЭ»), что не превышает допустимые нормы потерь, поэтому недотоп отапливаемого здания исключен.

В целях коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя и контроля качества теплоснабжения осуществляется измерение:

а) времени работы приборов узла учета в штатном и нештатном режимах;

б) давления в подающем и обратном трубопроводах;

в) температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах (температура обратной воды в соответствии с температурным графиком);

г) расхода теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах;

2.2.2. Для реализации требований Правил техническим проектом предусмотрено применить теплосчетчикТС.ТМК-Н, зарегистрированный в Государственном реестре средств измерений под №. 21288-09.

ТеплосчетчикТС.ТМК-Н предназначен для измерения и регистрации параметров теплоносителя и тепловой энергии в водяных системах теплоснабжения различной конфигурации.

В состав теплосчетчика входят:

- тепловычислитель ТМК-Н120 – 1 шт;
- преобразователь расхода электромагнитныйМФ-2.21-Б-050 – 2 шт;
- термопреобразователь сопротивления КТПТР-01-100П-1-60х1– 1 шт.
- термопреобразователь сопротивления КТПТР-01-100П-1-80х1– 1 шт.
- датчики давления НТ -1,6-1,0 – 2 шт.

Типы и основные характеристики первичных преобразователей для системы отопления приведены в таблице 1.

Таблица 1

Тип преобразователя	Пределы измерений
МФ-2.21-Б-050	0,5-75 $м^3$/ч
КТПТР-01	0 -180^oC
НТ -1,6-1,0	Pmax=1,6 мПА

2.2.3. Первичные преобразователи расхода выбраны исходя из технических характеристик теплоносителя.

2.2.4. Монтаж преобразователей расхода допускается на вертикальном, горизонтальном или наклонном трубопроводе, длина прямолинейных участков не менее 2 Ду после датчика расхода МастерФлоу. Не менее 2 Ду до преобразователя расхода от конфузора или шарового крана в открытом положении, не менее 5 Ду от отвода, колена, фильтра или грязевика, не менее 10 Ду от задвижки, затвора поворотного, клапана регулирующего или насоса.

2.2.5. Метрологические характеристики ТВ ТМК-Н120 представлены в таблице 2.

Таблица 2

Измеряемая величина	Допустимые пределы
Относительная погрешность измерений тепловой энергии при $148^0C>\Delta t\geq 2^0C$	± (0,5+5/Δt)%
Относительная погрешность измерений массы и объема теплоносителя:	±0,1%
Приведенная погрешность измерений давления:	±0,1%
Абсолютная погрешность измерений температуры:	±0,25ºС
Абсолютная погрешность измерений разности температур:	±0,05ºС
Относительная погрешность измерений времени	±0,001%

Питание тепловычислителя, преобразователей расхода от сети 12В. Питание датчиков давления 24В.

2.3.Требования по установке приборов.

2.3.1.Датчики расхода, температуры и давления монтируются на прямом и обратном трубопроводе, на узле управления в соответствии с монтажными схемами и руководством по эксплуатации.

2.3.2. Вычислитель монтируется в ИТП на стене в месте удобном для обслуживания на высоте 1,6 м от чистого пола.

2.3.3. Места установки элементов узла учета приведены в соответствующих установочных чертежах, планах и схемах данного технического проекта.

2.3.4. Соединение вычислителя с датчиками расхода, термопреобразователями, датчиками давления осуществляется с помощью кабеля связи. Кабель связи прокладывается открытым способом по стене в защитной гофрированной трубе.

2.4.Диспетчеризация и связь.

2.4.3. Передача данных информации с ТВ ТМК-120 на ПК осуществляется через интерфейс RS-232.

2.4.4. Чтение, обработка и визуализация на ПК переданной с вычислителя информации осуществляется под управлением ПО “Менеджер данных” или ПО ”Конфигуратор приборов”

2.4.5. Прибор позволяет считывать текущие, настроечные, а так же архивные данные.

2.5. Требования по эксплуатации узла учета тепловой энергии.

- Узел учета тепловой энергии у потребителя должен эксплуатироваться в соответствии с технической документацией, прилагаемой к данному проекту.

- Ответственность за эксплуатацию и текущее обслуживание узла учета несет должностное лицо, назначенное руководством организации, в чьем ведении находится узел учета тепловой энергии.

- Работы по обслуживанию узла учета, связанные с демонтажем, поверкой, монтажом и ремонтом оборудования, должны выполняться персоналом специализированных организаций, имеющих лицензию (разрешение) на право выполнения таких работ.

- Руководитель организации, в ведении которого находится узел учета тепловой энергии, должен по первому требованию представителей энергоснабжающей организации и Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзору), обеспечить им беспрепятственный доступ на узел учета тепловой энергии.

- Время начала записей, и показания приборов узла учета фиксируются в «Акте допуска в эксплуатацию узла учета тепловой энергии потребителя » или в «Акте повторного допуска».

- В срок, определенный договором, потребитель обязан представить в энергоснабжающую организацию копии журналов учета тепловой энергии и теплоносителя, а также записей показаний приборов, регистрирующих параметры теплоносителя. В случае отказа в приеме копии журнала учета и записей показаний приборов, используемых для расчета с потребителем за полученную тепловую энергию и теплоноситель, энергоснабжающая организация должна в трехдневный срок уведомить потребителя в письменной форме о причинах отказа со ссылкой на соответствующие пункты Правил и Договора.

- Нарушение требований эксплуатации, изложенных в технической документации на приборы учета, приравнивается к выходу из строя узла учета тепловой энергии потребителя. Время выхода из строя узла учета фиксируется соответствующей записью в журнале с

немедленным (не более чем в течении суток) уведомлением об этом энергоснабжающей организации и оформляется протоколом.

- При выходе из строя приборов учета, с помощью которых определяется количество тепловой энергии и масса (объем) теплоносителя, а также приборов, регистрирующих параметры теплоносителя, ведение учета тепловой энергии и массы (объема) теплоносителя и регистрация его параметров (на период в общей сложности не более 15 суток в течении года с момента приемки узла учета на коммерческий расчет) осуществляется на основании показаний этих приборов, взятых за предшествующие выходу из строя 3 суток с корректировкой по фактической температуре наружного воздуха на период пересчета.

- При несвоевременном сообщении потребителем о нарушении режима и условий работы узла учета и выходе его из строя узел учета считается вышедшим из строя с момента его последней проверки энергоснабжающей организацией. В этом случае количество тепловой энергии, масса (объем) теплоносителя и значения его параметров определяется энергоснабжающей организацией на основании расчетных тепловых нагрузок, указанных в договоре, и показаний приборов узла учета источника теплоты.

Узел учета тепловой энергии считается вышедшим из строя в случаях:

- несанкционированного вмешательства в его работу;

- нарушение пломб на оборудовании узла учета, линий электрических связей;

- механического повреждения приборов и элементов узла учета;

- работа любого из них с нарушенными маркировкой или клеймами госповерителя;

- нарушение сроков действия метрологической поверки хотя бы одного прибора;

- врезок в трубопроводы, не предусмотренных проектом узла учета.

Расчеты с потребителями при этом осуществляются энергоснабжающей организацией на основании расчетных тепловых нагрузок, указанных в договоре, и показаний приборов узла учета источника теплоты с момента последней проверки энергоснабжающей организацией узла учета потребителя.

После истечения срока действия Государственной поверки хотя бы одного из приборов узла учета тепловой энергии и теплоносителя показания приборов этого узла не учитываются при взаимных расчетах между энергоснабжающей организацией и потребителем. Узел учета считается вышедшим из строя.

После восстановления работоспособности узла учета тепловой энергии и теплоносителя допуск его в эксплуатацию осуществляется представителями энергоснабжающей организации и потребителя, о чем составляется «Акт повторного допуска в эксплуатацию».

Периодическая проверка узлов учета потребителя осуществляется представителем энергоснабжающей организации и (или) Ростехнадзора в присутствии представителей потребителя.

Потребитель имеет право потребовать, а энергоснабжающая организация обязана предоставить ему результаты расчетов количества тепловой энергии, массы (объема) и параметров теплоносителя.

Эксплуатация приборов производится в соответствии с технической документацией на приборы и «Правилами коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя».

Сохранность приборов обеспечивает потребитель тепловой энергии. Во избежание несанкционированного доступа приборы должны быть опломбированы заинтересованными сторонами.

2.6. Указания мер безопасности

2.6.1. При монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании комплекта теплосчетчика необходимо выполнить организационно-технические мероприятия, направленные на соблюдение мер безопасности.

2.6.2. При эксплуатации комплекта теплосчетчика запрещается:

- производить ремонтные работы при включенных приборах учета;
- производить демонтаж элементов теплосчетчика находящихся под давлением.

2.6.3. К работе с комплектом теплосчетчика должны допускаться лица, изучившие документацию на него, прошедшие инструктаж на рабочих местах и допущенные к самостоятельным работам по ГОСТ 12.0.004.

2.7. Гарантийные обязательства

2.7.1. Гарантийный срок на приборы узла учета тепловой энергии устанавливается 12 месяцев со дня установки или передачи их заказчику.

В период гарантийного срока изготовитель производит бесплатный ремонт деталей или приборов, вышедших из строя по вине изготовителя.

2.7.2. Гарантии изготовителя не действительны при выходе из строя узла учета в следующих случаях:

- несанкционированного вмешательства в работу узла учета;
- нарушения пломб на оборудовании узла учета;
- нарушения линий электрических связей;
- механических повреждений приборов и элементов узла учета;
- врезок в трубопроводы, не предусмотренных проектом узла учета;
- нарушений условий эксплуатации приборов учета тепловой энергии, описанных в руководстве по эксплуатации.

Часть 3. Основные чертежи

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	План подключения к тепловой сети	
3	Принципиальная схема ИТП с у злом учета	
4	План теплового пункта с указанием мест установки датчиков, размещения приборов учета и схемы кабельных проводок	
5	Разрез 1-1	
6	Схема установки преобразователей температуры в УУТЭ	
7	Схема электрическая принципиальная соединений функциональных	
	блоков УУТЭ с ТВ ТМК-Н120. Таблица соединений.	
8	Схема электрическая монтажная УУТЭ с ТВ ТМК-Н120	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Прилагаемые документы	
РНФ 14-29-00172-ТМУ.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
РНФ 14-29-00172-ТМУ.1	Пояснительная записка по узлу учета тепловой энергии, теплоносителя	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	Док.	Подпись	Дата
ГИП		Стариков			09.15
Разраб.		Ветошкин			09.15
Проверил		Плотников			09.15
Н.контр		Лядов			09.15

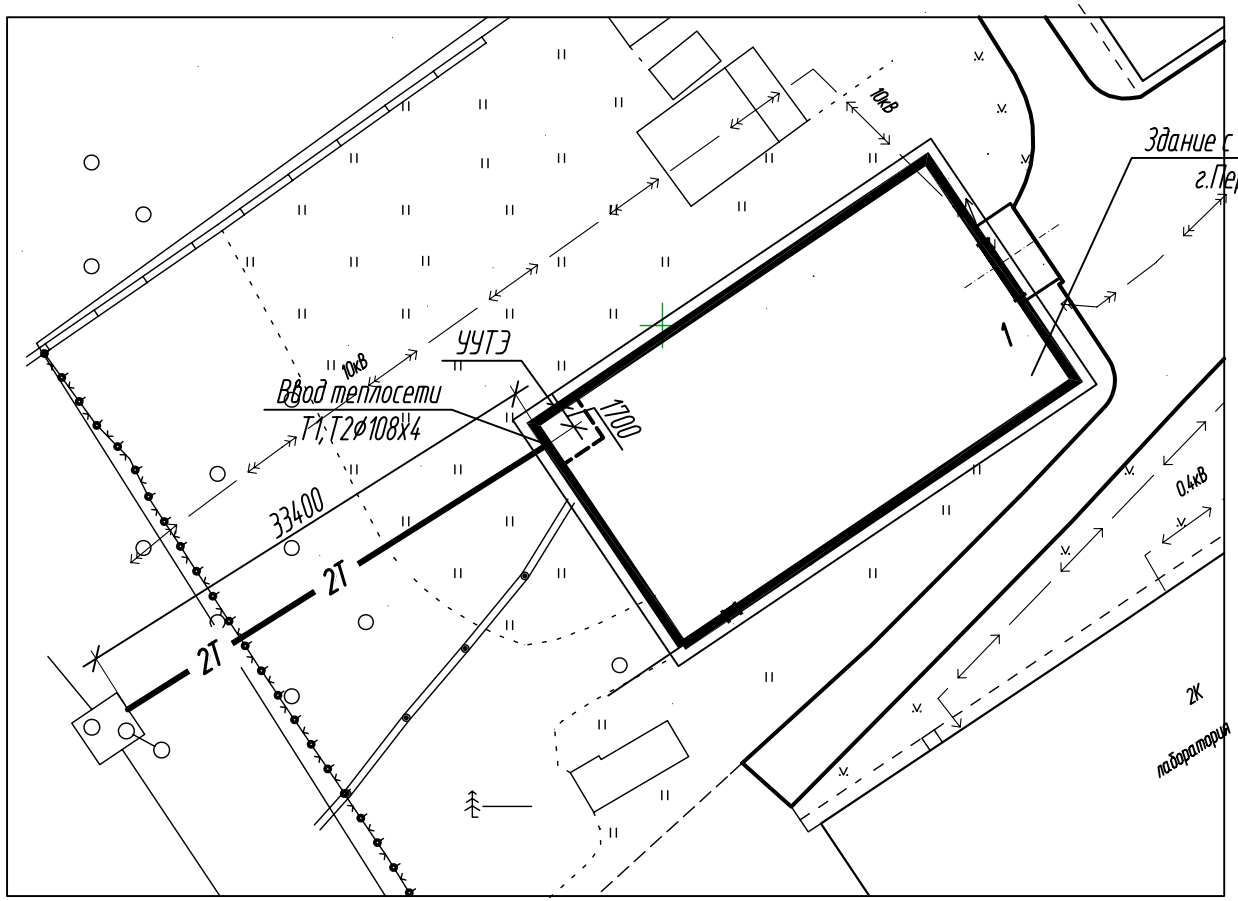
РНФ 14-29-00172-ТМУ

Здание с испытательным стендом по адресу:
г.Пермь, ул. Академика Королева, 1

Узел учета тепловой энергии, теплоносителя	Стадия	Лист	Листов
	Р	1	7
Общие данные (начало)	ИМСС УрО РАН		

Формат А4

План подключения к тепловой сети



Здание с испытательным стендом по адресу:
г.Пермь, ул. Академика Королева, 1

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

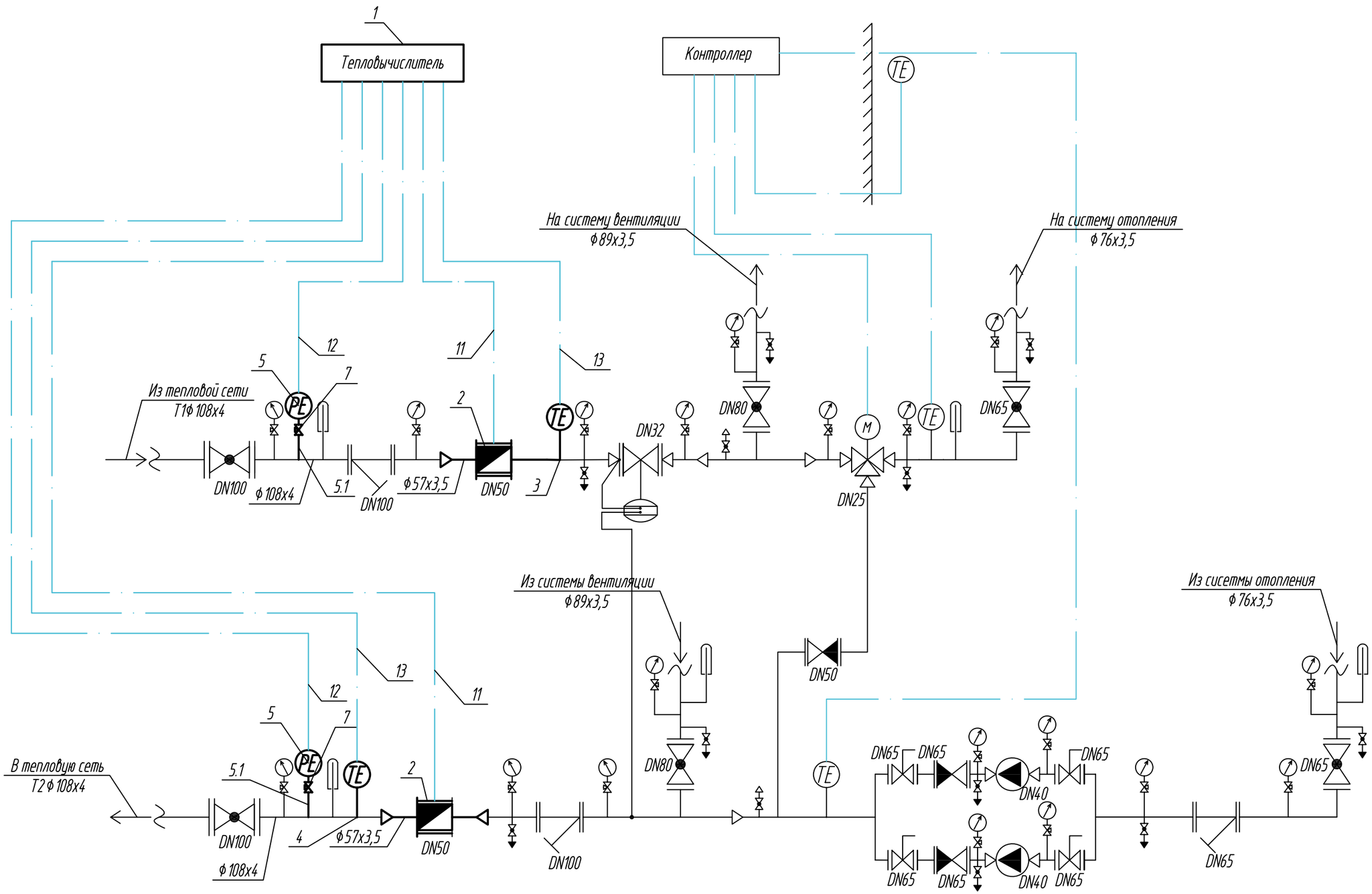
Изм.	Кол. уч.	Лист	Док.	Подпись	Дата
Разраб.		Ветошкин			09.15
Проверил		Плотников			09.15
Н.контр		Лядов			09.15

РНФ 14-29-00172-ТМУ

Здание с испытательным стендом по адресу:
г.Пермь, ул. Академика Королева, 1

Узел учета тепловой энергии, теплоносителя	Стадия	Лист	Листов
	Р	2	
План подключения к тепловой сети	ИМСС УрО РАН		

Формат А4



Изм.	Кол. уч.	Лист	Док.	Подпись	Дата
Разраб.		Ветошкин			09.15
Проверил		Плотников			09.15
Н.контр		Лядов			09.15

РНФ 14-29-00172-ТМУ

Здание с испытательным стендом по адресу:
г.Пермь, ул. Академика Королева, 1

Узел учета тепловой энергии, теплоносителя

Стадия	Лист	Листов
Р	3	

Принципиальная схема ИТП с у злом учета

ИМСС УрО РАН

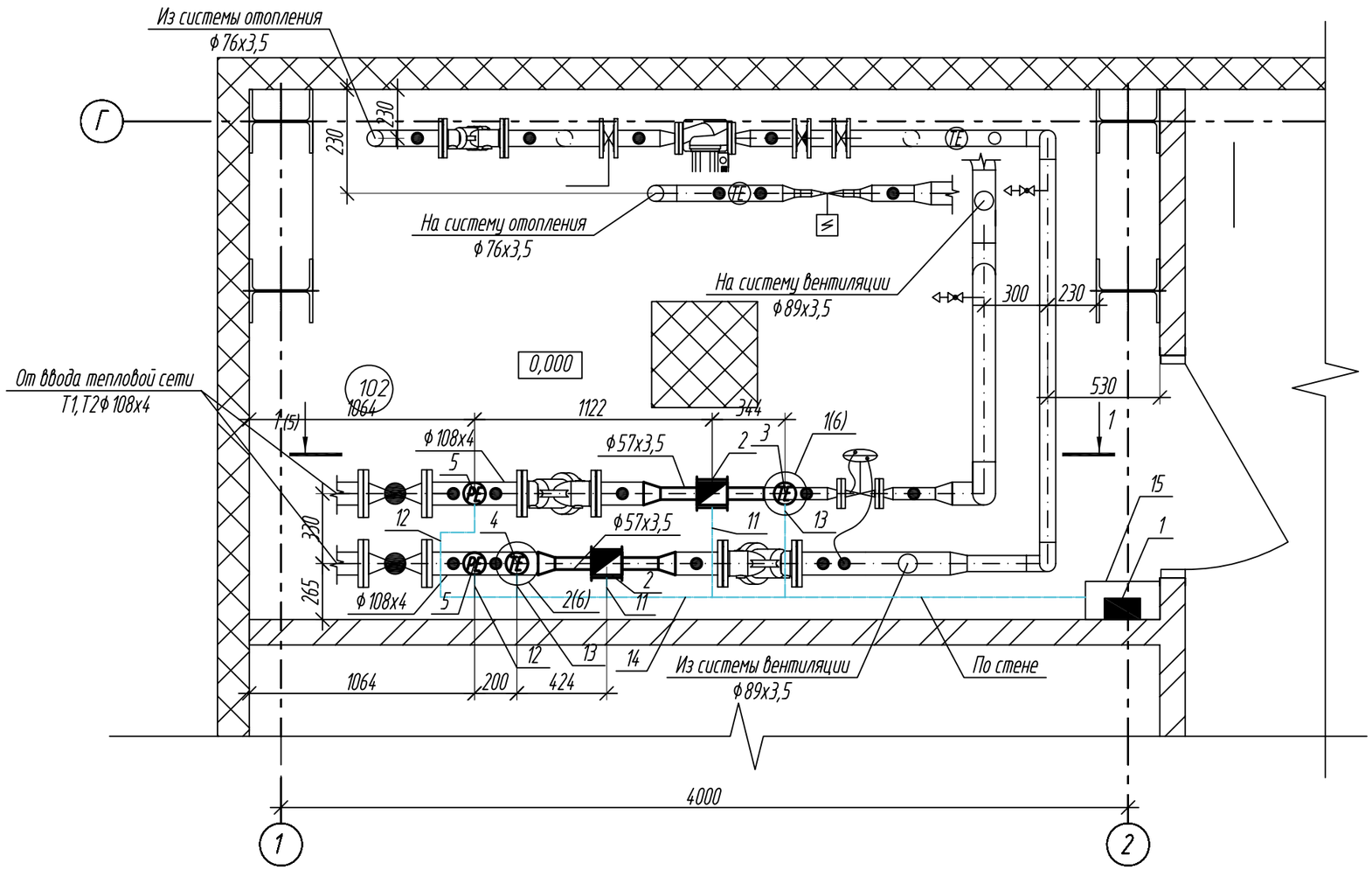
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

План ИТП



						РНФ 14-29-00172-ТМУ		
						Здание с испытательным стендом по адресу: г.Пермь, ул. Академика Королева, 1		
Изм.	Кол. уч.	Лист	Док.	Подпись	Дата	Узел учета тепловой энергии, теплоносителя	Стадия	Лист	Листов
							Р	4	
Разраб.		Ветошкин			09.15	План теплового пункта с указанием мест установки датчиков, размещения приборов учета и схемы кабельных проводок	ИМСС УрО РАН		
Проверил		Плотников			09.15				
Н.контр		Лядов			09.15				

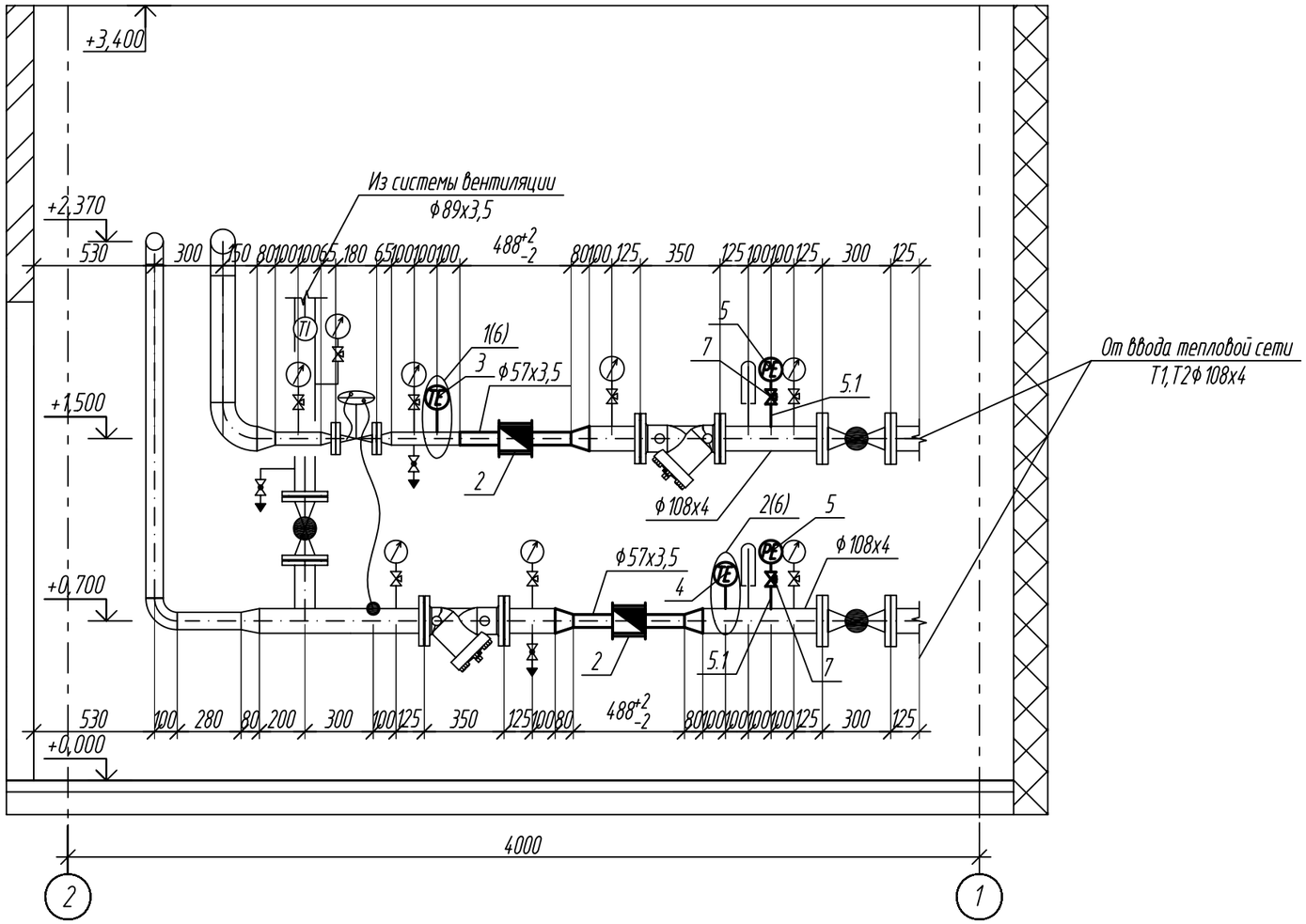
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

Разрез 1-1



Изм.	Кол. уч.	Лист	Док.	Подпись	Дата	РНФ 14-29-00172-ТМУ			
						Здание с испытательным стендом по адресу: г.Пермь, ул. Академика Королева, 1			
Разраб.		Ветошкин			09.15	Узел учета тепловой энергии, теплоносителя	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Плотников			09.15		Р	5	
Н.контр		Лядов			09.15	Разрез 1-1	ИМСС УрО РАН		

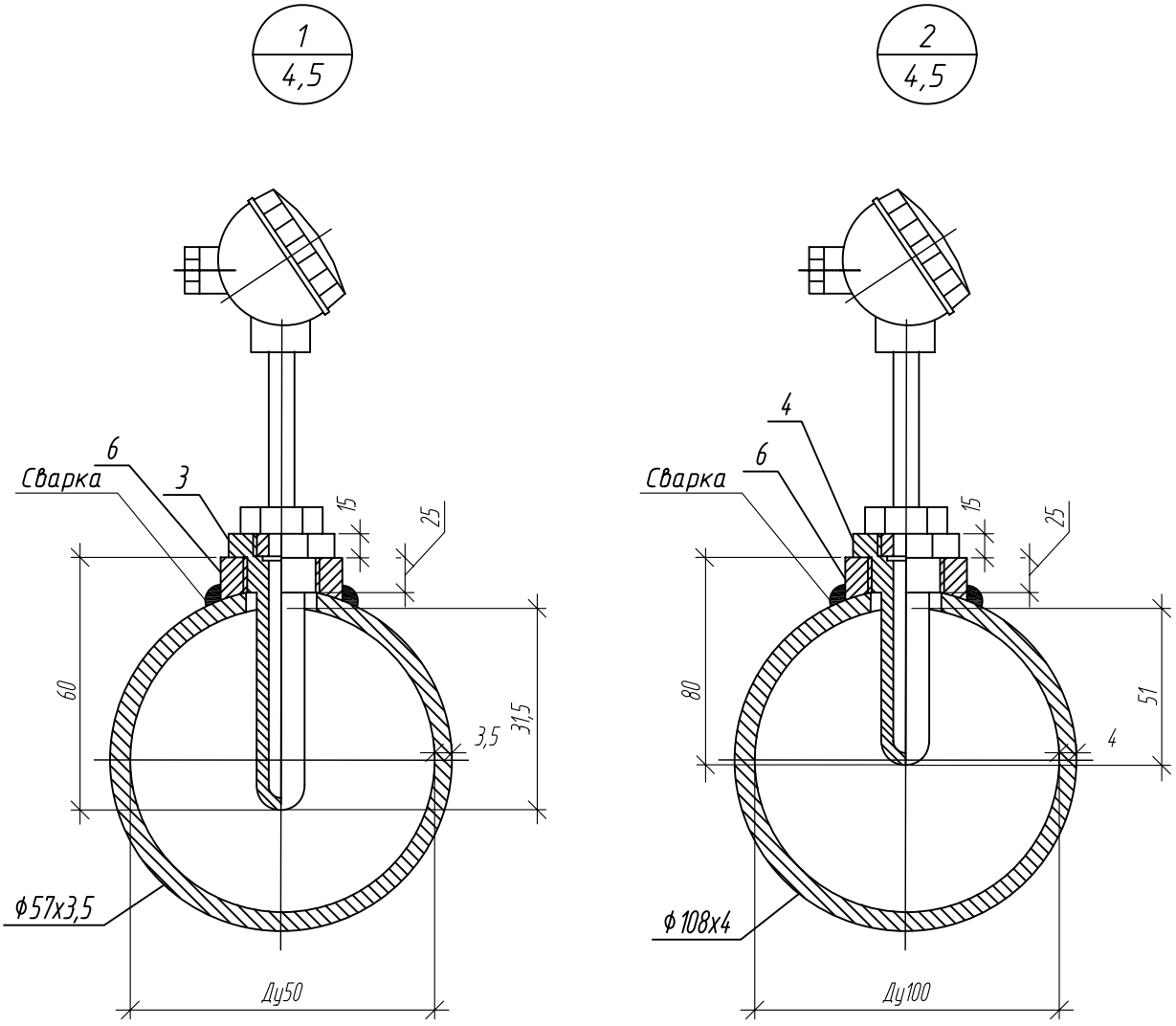
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

Схема установки преобразователя температуры в УУТЭ



Изм.	Кол. уч.	Лист	Док.	Подпись	Дата	РНФ 14-29-00172-ТМУ			
						Здание с испытательным стендом по адресу: г.Пермь, ул. Академика Королева, 1			
Разраб.		Ветошкин			09.15	Узел учета тепловой энергии, теплоносителя	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Плотников			09.15		Р	6	
Н.контр		Лядов			09.15	Схема установки преобразователей температуры в УУТЭ	ИМСС УрО РАН		

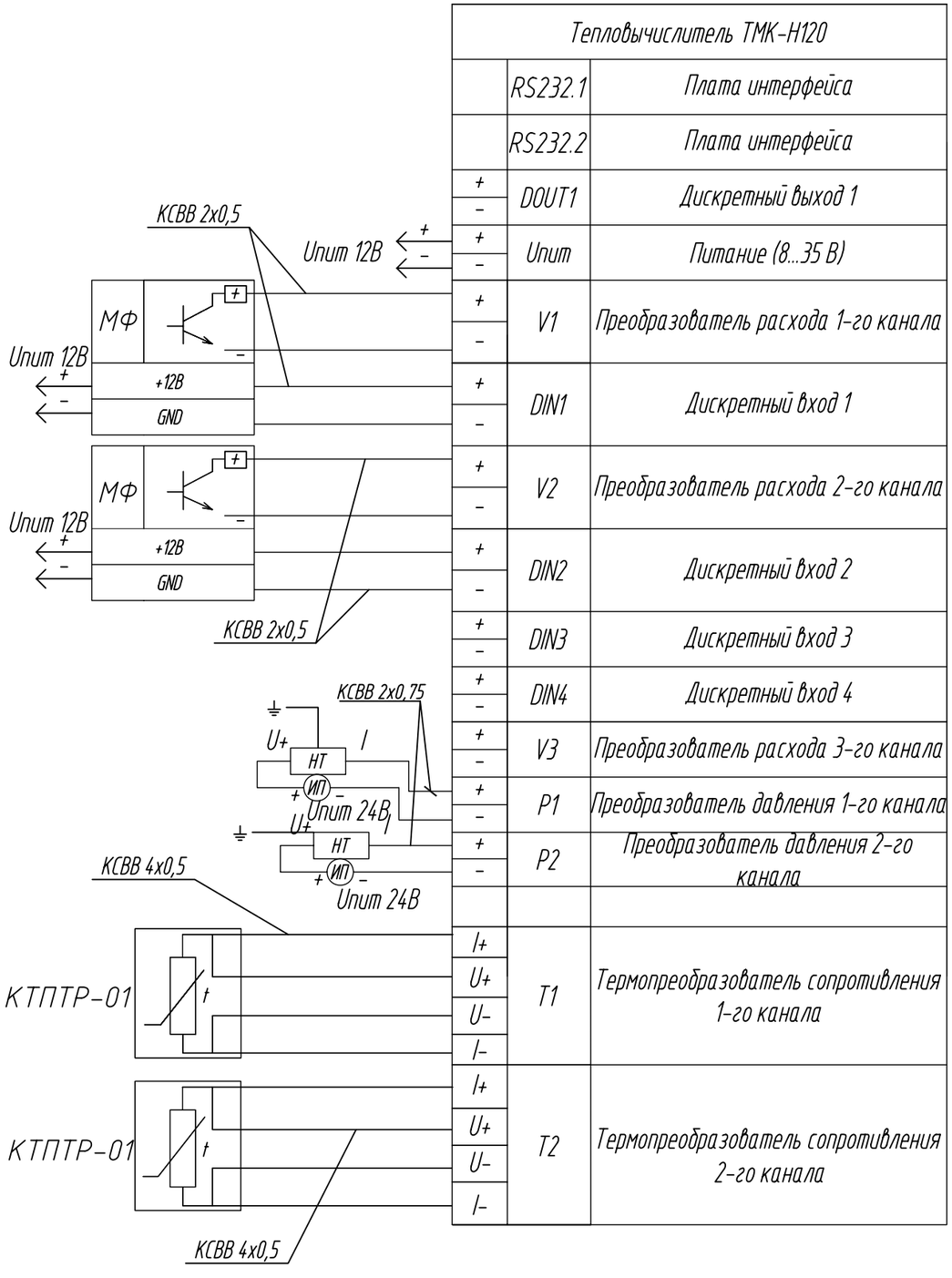
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

Схема электрическая принципиальная соединений функциональных блоков УУТЭ с ТВ ТМК-Н120



Тепловычислитель ТМК-Н120		
	RS232.1	Плата интерфейса
	RS232.2	Плата интерфейса
+ –	DOUT1	Дискретный выход 1
+ –	Uпит	Питание (8...35 В)
+ –	V1	Преобразователь расхода 1-го канала
+ –	DIN1	Дискретный вход 1
+ –	V2	Преобразователь расхода 2-го канала
+ –	DIN2	Дискретный вход 2
+ –	DIN3	Дискретный вход 3
+ –	DIN4	Дискретный вход 4
+ –	V3	Преобразователь расхода 3-го канала
+ –	P1	Преобразователь давления 1-го канала
+ –	P2	Преобразователь давления 2-го канала
I+ U+ U– I–	T1	Термопреобразователь сопротивления 1-го канала
I+ U+ U– I–	T2	Термопреобразователь сопротивления 2-го канала

Таблица соединений

№ цепи	Откуда		Куда		Провод
	Разъем	Контакт	Разъем	Контакт	
1	DIN1	1	XT1(подача)	3	КСВВ 4х0,5
2	DIN1	2	XT1(подача)	4	КСВВ 4х0,5
3	V1	2	XT1(подача)	5	КСВВ 4х0,5
4	V1	1	XT1(подача)	6	КСВВ 4х0,5
5	DIN2	2	XT1(обратка)	3	КСВВ 4х0,5
6	DIN2	1	XT1(обратка)	4	КСВВ 4х0,5
7	V2	2	XT1(обратка)	5	КСВВ 4х0,5
8	V2	1	XT1(обратка)	6	КСВВ 4х0,5
9	t1	1	КТПТР(подача)	1	КСВВ 4х0,5
10	t1	3	КТПТР(подача)	2	КСВВ 4х0,5
11	t1	2	КТПТР(подача)	3	КСВВ 4х0,5
12	t1	4	КТПТР(подача)	4	КСВВ 4х0,5
13	t2	1	КТПТР(обратка)	1	КСВВ 4х0,5
14	t2	3	КТПТР(обратка)	2	КСВВ 4х0,5
15	t2	2	КТПТР(обратка)	3	КСВВ 4х0,5
16	t2	4	КТПТР(обратка)	4	КСВВ 4х0,5
17	p1	1	НТ(подача)	1	КСВВ 2х0,75
18	p1	2	ИП	–	КСВВ 2х0,75
19	ИП	+	НТ(подача)	2	КСВВ 2х0,75
20	p2	1	НТ(подача)	1	КСВВ 2х0,75
21	p2	2	ИП	–	КСВВ 2х0,75
22	ИП	+	НТ(подача)	2	КСВВ 2х0,75

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	Док.	Подпись	Дата
Разраб.		Ветошкин			09.15
Проверил		Плотников			09.15
Н.контр		Лядов			09.15

РНФ 14-29-00172-ТМУ

Здание с испытательным стендом по адресу: г.Пермь, ул. Академика Королева, 1

Узел учета тепловой энергии, теплоносителя

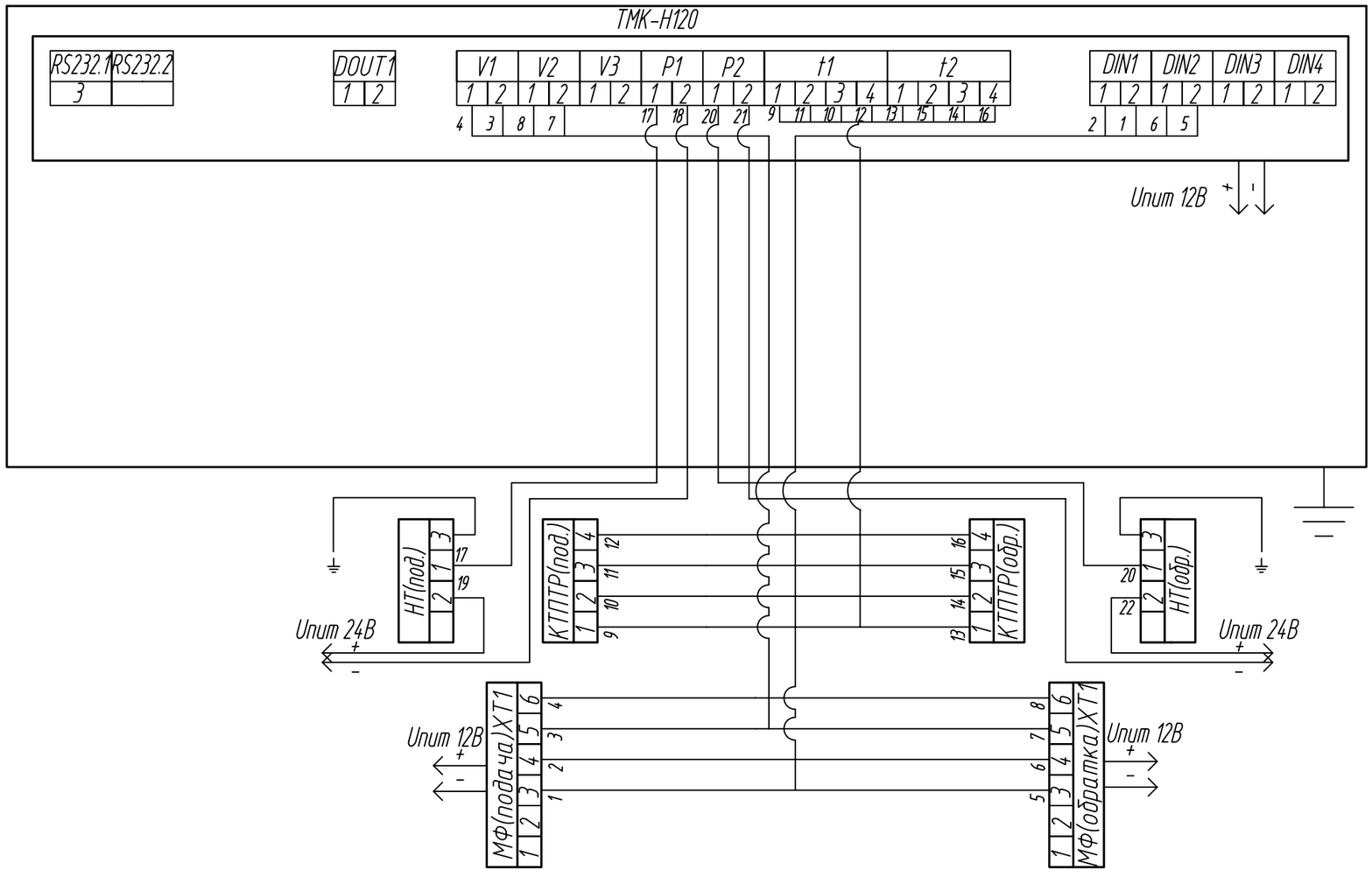
Стадия	Лист	Листов
Р	7	

Схема электрическая принципиальная соединений функциональных блоков УУТЭ с ТВ ТМК-Н120. Таблица соединений.

ИМСС УрО РАН

Формат А3

Схема электрическая монтажная УУТЭ с ТВ ТМК-Н120



Примечания

1. Таблица соединений см. лист ТМУ-7.

Изм.	Кол. уч.	Лист	Док.	Подпись	Дата
Разраб.		Ветошкин			09.15
Проверил		Плотников			09.15
Н.контр		Лядов			09.15

РНФ 14-29-00172-ТМУ

Здание с испытательным стендом по адресу:
г.Пермь, ул. Академика Королева, 1

Узел учета тепловой энергии, теплоносителя

Стадия	Лист	Листов
Р	8	

Схема электрическая монтажная УУТЭ с ТВ ТМК-Н120

ИМСС УрО РАН

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1	Тепловычислитель ТМК-Н120			НПО Промприбор	шт.	1		
2	Преобразователь расхода электромагнитный МФ-2.21.1-Б-050 с КМЧ МФ №2			НПО Промприбор	шт.	2		
3	Термопреобразователь платиновый технический			ЗАО "ТЕРМИКО"	шт.	1		
	КТПТР-01(1)-1-100П-60 в комплекте с защ. гильзой ГЗ-6,3-8-60(G1/2)							
4	Термопреобразователь платиновый технический			ЗАО "ТЕРМИКО"	шт.	1		
	КТПТР-01(1)-1-100П-80 в комплекте с защ. гильзой ГЗ-6,3-8-80(G1/2)							
5	Датчик давления НТ -1,6-1,0			ИНТЕП	шт.	2		
5.1	Кольцеобразная трубка				шт.	2		
6	Бобышка БП-25-G1/2				шт.	2		
7	Трехходовой кран с натяжной гайкой:							
	DN15, PN25			ЗАО "Росма"	шт	2		
8	Блок питания 24В				шт.	2		
9	Блок питания 12В				шт.	3		
10	Переход П К-108х4-57х3	ГОСТ 17378-2001			шт.	3		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	Док.	Подпись	Дата
ГИП		Стариков			09.15
Разраб.		Ветошкин			09.15
Проверил		Плотников			09.15
Н.контр		Лядов			09.15

РНФ 14-29-00172-ТМУ.С

Здание с испытательным стендом по адресу:
г.Пермь, ул. Академика Королева, 1

Узел учета тепловой энергии, теплоносителя	Стадия	Лист	Листов
	Р	1	2
Спецификация оборудования, изделий и материалов	ИМСС УрО РАН		

Формат А3

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
11	Провод КСВВ 2х0,5				м	18,5		
12	Провод КСВВ 2х0,75				м	11,3		
13	Провод КСВВ 4х0,5				м	9,5		
14	Труба гофрированная ⌀16				м	4		
15	Щит монтажный ЩМП 1-0				шт.	1		
16	Макет фланцевый приборов исполнения МФ-2.2Х, МФ-5.2Х ⌀50			НПО Промприбор	шт.	2		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ Док.	Подпись	Дата

РНФ 14-29-00172-ТМУ.С

Лист 2

Формат А3

Часть 4. Приложения

Расчет гидравлических потерь УУТЭ

Исходные данные для расчета:
- объемный расход жидкости в трубопроводе, Q=14,55 м^3/час ;
- диаметр подающего и обратного трубопровода, DN 100;
- диаметр преобразователя расхода и монтажных участков, DN 50;
- температуры подающего и обратного трубопровода 97-75 ºС соответственно;

Суммарные потери напора h_o:

$$h_o = h_к + h_l + h_д + h_п$$

где: $h_к$ – местные потери напора в конфузоре;
h_l – линейные потери давления на прямых участках;
$h_д$ – местные потери напора в диффузоре;
$h_п$ – местные потери напора на преобразователе расхода;

Потери напора в конфузоре определяются зависимостью, м.вод.ст:

$$h_k = \xi_k * v^2/2*g$$

где: $V = \frac{Q[м^3/ч]}{0,9\pi D^2[мм]} * 10^6$ - скорость воды в узком сечении;

g = 9,81 м/с^2 - ускорение свободного падения

$\xi_к$ – коэффициент местного сопротивления конфузора, который принимается постоянным и равным $\xi_к$ = 0,05;

Линейные потери напора на прямом участке трубопровода определяются по уравнению Дарси, м.в.ст:

$$h_l = \lambda * l/d_2 * v^2/(2*g)$$

где: l, d длина и диаметр прямолинейного участка, м;

λ - коэффициент трения, который для трубопроводов тепловых сетей рекомендуется определять по универсальной **формуле Альтшуля:**

$$\lambda = 0.11*(68/Re+k_e/d)^{0.25}$$

где: $Re = d_2*v/\nu$ - число Рейнольдса;

ν - кинематический коэффициент вязкости, зависящий от температуры и определяемый **по формуле:**

$\nu = 0.00000178/(1 + 0.0337*t + 0.000221*t^2)$, м^2/с

v - скорость воды на прямолинейном участке;

k_e - эквивалентная шероховатость трубопровода, принимаемая для новых трубопроводов k_e = 0,0005 м;

t- температура воды;

Потери напора на диффузоре определяются по формуле, м.вод.ст

$$h_д = \xi_д * v^2/2*g$$

где: v - скорость воды в узком сечении

$\xi_д$ - коэффициент местного сопротивления диффузора, который, в свою очередь, делится условно на коэффициент сопротивления трения $\xi_{тр}$ и коэффициент сопротивления расширения $\xi_{расш}$;

$$\xi_д = \xi_{тр} + \xi_{расш}$$

Коэффициент сопротивления расширения находится следующим образом:

$$\xi_{расш} = 3.2 *(tg\alpha/2)^{5/4}(1-1/n_1)^2$$

где: α - угол расширения диффузора;

n_1 - степень расширения, определяемая по формуле

$$n_1 = F_1/F_2 = (d_1/d_2)^2$$

где: F_1 - площадь сечения большего диаметра;

F_2 - площадь сечения меньшего диаметра.

Коэффициент сопротивления трения диффузора круглого сечения:

$$\xi_{тр} = \lambda/8*\sin(\alpha/2)*(1-1/n_1)^2$$

где: λ - коэффициент трения;

α - угол расширения диффузора;

n_1 - степень расширения.

Потери напора на преобразователе расхода:

Для преобразователя МастерФлоу Ду50 по графику зависимости потерь давления от расхода (см. Приложение Е руководства по эксплуатации преобразователя МФ) при Q=14,55 $м^3$/час, $h_п=1*10^{-4}$МПа=0,01 м.в.ст.

Итоговая таблица гидравлического расчета.

	Исходные данные										Расчетные величины									
	Q, расход м³/ч	Ду1,мм	Ду2,мм	α, °	ξотв	ξконф	g, м/с²	t, °C	L, м	n, шт	V, м/с	n1	α, рад.	ξрасш	*v*, м²/с	Re	λ	ξтр	ξд	h, м.вод.ст.
Конфузор	14,55	100	50	17		0,05	9,81			2	2,0588									0,021603855
Дифузор обр	14,55	100	50	17			9,81	35		1	2,0588	4	0,298	0,168363	7,26E-07	141700,4	0,035195	0,052642	0,221006	0,047745778
Прямые участки	14,55	50					9,81	60	0,2		2,0588				4,66E-07	220777,9	0,03505			0,030288486
	14,55	50					9,81	35	0,2		2,0588				7,26E-07	141700,4	0,035195			0,030413967
Преоб. расхода	14,55	50								2										0,02
																		Общие потери=		0,150052086

Гидравлические потери составляют 0,150 м.в.ст., что не превышает допустимые нормы потерь, поэтому недотоп отапливаемого здания исключен.

Приложение 2

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель энергоснабжающей организации

_____

« ___ » _____ 201 __ г.

АКТ

Допуска (повторного допуска) в эксплуатацию узла учёта тепловой энергии у потребителя

Произведён технический осмотр узла учёта тепловой энергии у потребителя _____

_____

(наименование потребителя и его абонентский номер)

по адресу: _____

и проверена комплектность необходимой технической документации, в результате чего установлено: _____

_____

(указать соответствие или несоответствие пунктам настоящих Правил)

На основании изложенного узел учёта тепловой энергии допускается (не допускается) в эксплуатацию с « ____ » _____ 201 __ г. по « ____ » _____ 201 __ г. в следующем составе и пломбируется:

Тип прибора	Заводской номер	Показания прибора на момент допуска	Место установки прибора и наличие пломбы

Тепловые потери на участке от границы балансовой принадлежности до узла учета предъявляются потребителю (величина потерь указывается в договоре), если узел учета не оборудован на границе балансовой принадлежности.

Представитель энергоснабжающей организации:

_____

(должность, фамилия, номер телефона) (подпись)

_____

(должность, фамилия, номер телефона) (подпись)

_____

(должность, фамилия, номер телефона) (подпись)

Ответственный представитель потребителя:

_____

(должность, фамилия, номер телефона) (подпись)

_____

(должность, фамилия, номер телефона) (подпись)

_____

(должность, фамилия, номер телефона) (подпись)

Рекомендуемая форма журнала учёта тепловой энергии и теплоносителя у потребителя в водяных системах теплопотребления

Абонент: _____ Адрес: _____

Ответственное лицо за учёт: _____ Телефон: _____

Дата	Время	Показания приборов					
		Количество тепловой энергии (Q), Гкал	Подающий трубопровод		Обратный трубопровод		Время работы узла учета, час
			Температура (T1), °C	Количество теплоносителя (G1), тонн	Температура (T2), °C	Количество теплоносителя (G2), тонн	

Учёт неисправностей при эксплуатации

Дата и время выхода из строя	Характер (внешнее проявление)	Принятые меры	Результат	Ответственное лицо

Приложение 5

Сведения о результатах периодических поверок

Дата поверки	Результаты поверки	Исполнитель	Дата очередной поверки

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.32.004.A № 54124

Срок действия до 13 февраля 2019 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Тепловычислители ТМК-Н

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
ЗАО НПО "ПРОМПРИБОР", г. Калуга

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **27635-14**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
ППБ.408843.047 МП

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **4 года**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **13 февраля 2014 г. № 136**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства — Ф.В.Булыгин

"20" 02 2014 г.

Серия СИ № 014000

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.29.004.A № 48301

Срок действия до 02 октября 2017 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Преобразователи расхода электромагнитные МастерФлоу

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
ЗАО НПО "Промприбор", г. Калуга

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **31001-12**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
ППБ.407112.001 МП

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **для классов Б, Б2, В, Г, Д, Е - 4 года, для класса Э -1 год**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **02 октября 2012 г. № 824**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства — Ф.В.Булыгин

"....." ..... 2012 г.

Серия СИ

№ 006839

