

Российская Федерация

Здание Жилой дом
Адрес: _____

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

**Узел учета тепловой энергии
и горячего водоснабжения**

Шифр 95-08-13ТЭ

« 22 » августа 2013 г.

2013г.



Здание Жилой дом
Адрес: _____

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

**Узел учета тепловой энергии
и горячего водоснабжения**

Книга 1: Пояснительная записка

Шифр 95-08-13ТЭ.ПЗ

«22 » августа 2013 г.

2013г.

СОДЕРЖАНИЕ

Лист

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.	ОБЩИЕ ДАННЫЕ.....	3
1.1.	Состав системы	3
2.	ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА.....	4
2.1.	Работа системы.....	4
3.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ПРИБОРОВ УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ.....	9
4.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ПРИБОРОВ УЧЕТА ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ.....	12
5.	ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ.....	15
6.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	17
7.	ОТОБРАЖЕНИЕ НЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЙ.....	19

ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

8.	ОБЩИЕ ДАННЫЕ.....	20
9.	СХЕМА КОММЕРЧЕСКОГО УЗЛА УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ..	21
10.	СХЕМА КОММЕРЧЕСКОГО УЗЛА УЧЕТА ГВС	22
11.	СПЕЦИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ.....	23

АВТОМАТИЗАЦИЯ

12.	УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ.....	24
13.	ЩИТ УЧЕТА ЩУПР-01.....	25
14.	СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ПИТАНИЯ.....	26
15.	СХЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ.....	27
16.	ИЗМЕРЕНИЕ РАСХОДА И ТЕМПЕРАТУРЫ. СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ.....	28

					95-08-13ТЭ.ПЗ								
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата									
Разраб.					Узел учета тепловой энергии и горячего водоснабжения здания Жилой дом.					Лит.	Лист	Листов	
Пров.												1	31
Т.контр													
Н.контр													
ГИП													

17.СХЕМА СОЕДИНЕНИЙ ВНЕШНИХ ПРОВОДОК.....	29
18. Щит ЩУПР-01. СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ВНЕШНИХ ПРОВОДОК	30
19.СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ОДНОЛИНЕЙНАЯ ПИТАНИЯ УЗЛА УЧЕТА.....	31
20.ПРИЛОЖЕНИЯ	

					95-08-13ТЭ.ПЗ	Лист
						2
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Объект «Узел учета тепловой энергии и горячего водоснабжения здания Жилой дом, _____» выполнен в соответствии с техническими условиями. Исходные данные приняты из технических условий и согласно расчету с учетом требований СНиП 2.04.01-85.

Принятые технические решения соответствуют, требованиям действующих нормативно-технических документов и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию.

1.1. Состав системы.

В состав системы учета потребляемой тепловой энергии и горячего водоснабжения входят: электромагнитные расходомеры с импульсным выходом, термопреобразователи сопротивления и тепловычислитель ТСП-024М:

- расходомер счетчик электромагнитный ЭРСВ-440 Ду65 – 2 шт.;
- расходомер счетчик электромагнитный, для ГВС ЭРСВ-440 Ду40 – 1 шт., ЭРСВ-440 Ду25 – 1 шт.;
- термопреобразователи сопротивления «Взлет ТПС» Pt500/70мм согласованная пара – 2 комп.
- тепловычислитель – регистратор ТСП-024М – 1 шт.
- преобразователи давления MBS – 4 шт.

Основные характеристики узлов учета ТСП:

- имеют открытый протокол обмена, позволяющий включать теплосчетчики в систему сбора информации и автоматизации ИТП;
- полностью адаптивны с системой диспетчеризации по всем измеряемым и архивируемым параметрам;
- теплосчетчик ТСП в комплекте с электромагнитными расходомерами ЭРСВ-440 и термопреобразователями сопротивления ТПС сертифицированы как единое средство измерения расхода теплоносителя и тепловой энергии;
- комплектность поставки обеспечивает наименьшую погрешность при эксплуатации приборов;
- длительный межповерочный интервал (4 года) позволяет использовать узел учета без частых перерывов на обслуживание и проведение поверочных работ;
- электромагнитные расходомеры ЭРСВ – полнопроходные приборы, не создающие дополнительного сопротивления на вводе системы. Данная особенность конструкции и внутренняя поверхность расходомера способствует свободному прохождению частиц металла, образующихся в результате коррозии трубопровода, без нанесения повреждения.

					95-08-13ТЭ.ПЗ	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докum.	Подпись	Дата		

2. ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

2.1. Работа системы.

Для контроля параметров работы системы теплоснабжения на подающем и обратном трубопроводах, сигналы с установленных расходомеров, преобразователей температуры, поступают на вторичный преобразователь «Взлет ТСПВ-024М».

Теплосчетчик-регистратор «ВЗЛЕТ ТСП-М» предназначен для измерения параметров теплоносителя и коммерческого учета тепло- и водоресурсов в различных теплосистемах.

Теплосчетчик соответствует ГОСТ Р 51649-2000, рекомендациям МИ 2412, МИ 2573, МОЗМ R75 и другой нормативной документации, регламентирующей требования к приборам учета.

Теплосчетчик «ВЗЛЕТ ТСП-М» исполнения ТСП-024М обеспечивает:

а) измерение и определение:

- текущих значений параметров теплоносителя первичными преобразователями расхода и температуры;
- значений тепловой мощности, количества теплоты и массы теплоносителя в нескольких теплосистемах;

б) индикацию и архивирование:

- результатов измерений и диагностики в каждом трубопроводе и каждой теплосистеме, а также суммарных данных;
- времени наработки и простоя;
- базы установочных параметров по каждой теплосистеме;

в) вывод измерительной, диагностической, установочной, архивной и другой информации:

- через последовательный интерфейс RS-232 или RS-485 (непосредственно по кабелю, по телефонной линии связи, по радиоканалу или каналу сотовой связи);
- через интерфейс Ethernet;

г) контроль и регистрацию:

- наличия отказов и неисправностей составных частей теплосчетчика и нештатных ситуаций (НС) в теплосистемах;
- действий оператора, производимых с теплосчетчиком при подготовке и в процессе эксплуатации;

д) защиту архивных и установочных данных от несанкционированного доступа.

Теплосчетчик «ВЗЛЕТ ТСП-М» построен на базе тепловычислителя «ВЗЛЕТ ТСПВ» исполнения ТСПВ-024М. Тепловычислитель исполнения ТСПВ-024М отличается наличием дополнительных часовых, суточных и месячных архивов, в которых значения архивируемых параметров сохраняются нарастающим итогом.

					95-08-13ТЭ.ПЗ	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА ТСП-024М

Основные технические характеристики теплосчетчика-регистратора приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Наименование параметра	Значение параметра
1. Количество датчиков измерения первичных параметров: - расхода - температуры - давления	до 9 до 6 до 6
2. Количество контролируемых теплосистем	до 3
3. Количество контролируемых трубопроводов в одной теплосистеме	до 4
4. Диаметр условного прохода трубопровода, Ду, мм	от 10 до 5 000
5. Диапазон измерения среднего объемного расхода, м ³ /ч	от 0,01 до 1 000 000
6. Диапазон измерения температуры, °С	от 0 до 180
7. Диапазон измерения разности температур в подающем и обратном трубопроводах, °С	от 1 до 180
8. Диапазон измерения давления, МПа	от 0 до 10
9. Напряжение питания постоянного тока, В	24
10. Потребляемая мощность, ВА	до 24,0
11.Средняя наработка на отказ, ч	75 000
12.Средний срок службы, лет	12

Метрологические характеристики

Пределы допускаемой абсолютной погрешности теплосчетчика при измерении, индикации, регистрации, хранении и передаче результатов измерений температуры теплоносителя Δt не превышают значений, определяемых по формуле:

$$\Delta t = \pm(0,60 + 0,004 \cdot t),$$

где t – температура теплоносителя, °С.

Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерении, индикации, регистрации, хранении и передаче результатов измерений объема (массы), среднего объемного (массового) расхода теплоносителя в соответствии с метрологическими характеристиками используемых расходомеров, но не более $\pm 2,0 \%$ в диапазоне расхода теплоносителя от 4 до 100 %.

Пределы допускаемой приведенной погрешности теплосчетчика при измерении, индикации, регистрации, хранении и передаче измеренных значений давления не превышает $\pm 2,0 \%$.

Диапазоны давления, в которых обеспечивается указанная погрешность теплосчетчика при типовой комплектации преобразователями давления с классом точности 0,5:

					95-08-13ТЭ.ПЗ	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- от 0,88 до 2,5 МПа – для преобразователей давления с верхним пределом измерения 2,5 МПа;
- от 0,56 до 1,6 МПа – для преобразователей давления с верхним пределом измерения 1,6 МПа;
- от 0,35 до 1,0 МПа – для преобразователей давления с верхним пределом измерения 1,0 МПа.

Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерении, индикации, регистрации, хранении и передаче результатов измерений теплоты в соответствии с классом С по ГОСТ Р 51649-2000 в диапазоне разности температур:

- от 1 до 10 °С не более $\pm 6,0 \%$;
- от 10 до 20 °С не более $\pm 5,0 \%$;
- более 20 °С не более $\pm 4,0 \%$.

Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерении, индикации, регистрации, хранении и передаче измеренных значений времени работы в различных режимах не превышает $\pm 0,01 \%$.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАСХОДОМЕРА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ЭРСВ-440.

Технические характеристики расходомеров, устанавливаемых на объекте приведены в табл. 2.2.

Таблица 2.2

Наименование параметра	Значение параметра		
1. Диаметр условного прохода (типоразмер электромагнитного ППР), D_y , мм	25	40	65
2. Наибольший измеряемый средний объемный расход жидкости, Q_v наиб, $м^3/ч$	21,23	54,34	143,5
3. Наибольшее давление в трубопроводе, МПа	2,5		
4. Тип потока измеряемой жидкости	неревверсивный		
5. Диапазон измерения расхода с погрешностью не более $\pm 2\%$ $м^3/час$	0,085- 21,23	0,217 -54,34	0,574 -143,5
6. Наименьшая удельная проводимость жидкости, См/м	$5 \cdot 10^{-4}$		
7. Температура жидкости, °С	минус 10 – 150		
8. Напряжение питания, В	=24		
9. Потребляемая мощность, ВА, не более	2		
10. Средняя наработка на отказ, ч	75 000		
11. Средний срок службы, лет	12		

Технические характеристики преобразователя давления MBS 1700.

Функциональные возможности:

- температурная компенсация и лазерная калибровка;
- высокая вибростойкость;
- высокая степень электромагнитной совместимости и защиты от радиопомех.

Технические характеристики:

Наименование параметра	Значение параметра
Верхний предел измерения, МПа	1,6
Напряжение питания постоянного тока, В	10-30
Точность измерения	+/- 0,5% диапазона измерений
Степень защиты корпуса	не ниже IP65
Температура среды, °C	от -45 до 85

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ СОПРОТИВЛЕНИЯ «ВЗЛЕТ ТПС».

Технические характеристики термопреобразователей представлены в табл. 2.3.

Таблица 2.3

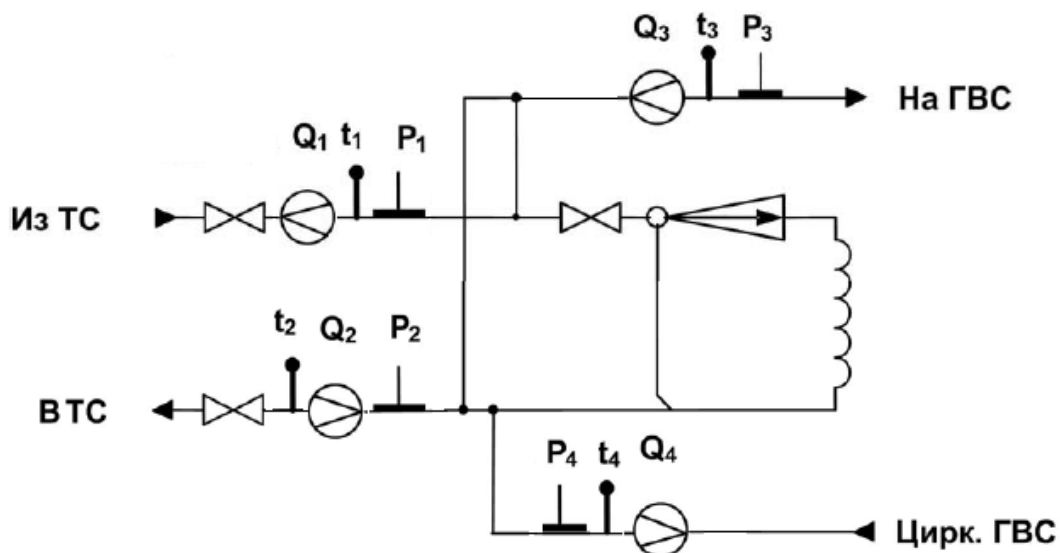
Наименование параметра	Значение параметра
1. Класс допуска комплекта	A
2. Номинальное значение, R ₀ , Ом:	500
3. Номинальное значение W ₁₀₀	1,3850
4. Диапазон измеряемых температур (t), °C	0 – 180
5. Диапазон измеряемых разностей температур (Δt), °C	3 – 180
6. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, °C	$\pm (0,15 + 0,002 \cdot t)^*$
7. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения разности температур, °C	$\pm (0,05 + 0,001 \cdot \Delta t)^{**}$
8. Длина монтажной части l, мм	70
9. Максимальное рабочее давление в защитной гильзе, МПа	2,5
10. Средняя наработка на отказ, ч	100 000
11. Средний срок службы, лет	12

* - t – измеряемое значение температуры.

** - Δt – измеряемое значение разности температур.

Принципиальная схема узлов учета.

Схема потребления А24-22



Рекомендуемые алгоритмы контроля для схемы А24-22

Расчетные формулы

$$M_1 = V_1 \cdot \rho(t_1, P_1)$$

$$M_2 = V_2 \cdot \rho(t_2, P_2)$$

$$M_3 = V_3 \cdot \rho(t_3, P_3)$$

$$M_4 = V_4 \cdot \rho(t_4, P_4)$$

$$W_1 = M_1 \cdot (h_1 - h_{хв}), \text{ где } h_1 = f(t_1, P_1)$$

$$W_2 = M_2 \cdot (h_2 - h_{хв}), \text{ где } h_2 = f(t_2, P_2)$$

$$W_3 = M_3 \cdot (h_3 - h_{хв}), \text{ где } h_3 = f(t_3, P_3)$$

$$W_4 = M_4 \cdot (h_4 - h_{хв}), \text{ где } h_4 = f(t_4, P_4)$$

$$W_{ТС1} = M_1 \cdot (h_1 - h_{хв}) - M_2 \cdot (h_2 - h_{хв})$$

$$W_{ГВ} = M_3 \cdot (h_3 - h_{хв}) - M_4 \cdot (h_4 - h_{хв})$$

$$M_{ТС} = M_1 - M_2$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

95-08-13ТЭ.ПЗ

Лист

8

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ПРИБОРОВ УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Расчётная максимальная часовая нагрузка в зимний период согласно ТУ:

$$Q_{от} = 0,596 \text{ Гкал/час}$$

$$Q_{гвс} = 0,582 \text{ Гкал/час}$$

$$Q_0 = Q_{от} + Q_{гвс} = 1,178 \text{ Гкал/час}$$

Максимальный расход теплоносителя согласно ТУ:

$$G_{TH} = \frac{Q_0}{c \cdot (T_1 - T_2) \cdot \rho} = 33,66 \text{ т/час}$$

Таблица 3.1.

Параметр	Обозначение	Значение
1. Температура воды в подающем трубопроводе, °С	T1	105
2. Температура воды в обратном трубопроводе, °С	T2	70
3. Удельная теплоемкость воды, Гкал/кг·°С	c	0,001
4. Плотность воды	ρ	1

В качестве расходомера для учета теплоносителя принимаем расходомер ЭРСВ-440 Ду65, удовлетворяющий требованиям учета жидкости с погрешностью измерения не более $\pm 2\%$ согласно «Правилам учета тепловой энергии и теплоснабжения».

Расчетный расход теплоносителя составляет 33,66 т/ч, что входит в диапазон расходомера 0,574-143,5 м³/час.

Максимальный расход теплоносителя в летний период:

$$G_{THT_3} = \frac{Q_0}{c \cdot (T_1 - T_2) \cdot \rho} = 10,08 \text{ т/час (таб.4.1)}$$

$$G_{THT_4} = \frac{Q_0}{c \cdot (T_1 - T_2) \cdot \rho} = 2,52 \text{ т/час (таб.4.2)}$$

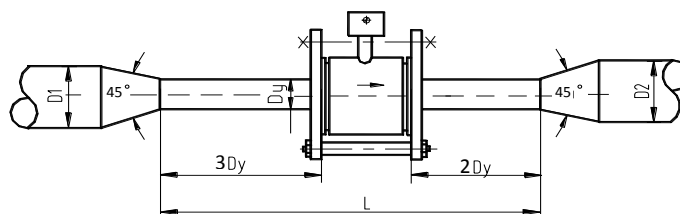
В качестве расходомера для учета теплоносителя принимаем расходомер ЭРСВ-440 Ду65, удовлетворяющий требованиям учета жидкости с погрешностью измерения не более $\pm 2\%$ согласно «Правилам учета тепловой энергии и теплоснабжения».

Расчетный расход теплоносителя на трубопроводе T₃ составляет 10,08 т/ч, что входит в диапазон расходомера 0,574-143,5 м³/час.

Расчетный расход теплоносителя на трубопроводе T₄ составляет 2,52 т/ч, что входит в диапазон расходомера 0,574-143,5 м³/час.

При максимальном расчетном расходе суммарное сопротивление составляет 0,56 м.в.ст. (таб. 3.2), что существенно не влияет на гидравлический режим системы.

Расчет гидравлических потерь напора на узлах установки расходомеров фирмы "Взлет" в зимний период

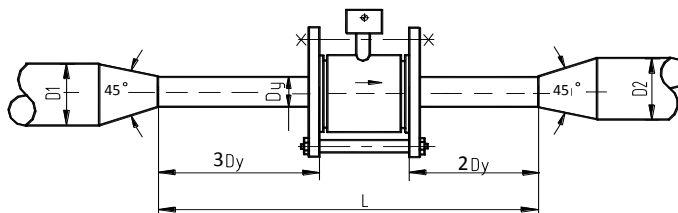


(Расчеты выполняются на основании документа "Методика гидравлического расчета конфузорно-диффузорных переходов. ВИСИ, Санкт-Петербург, 1996г.
Методика расчета согласована со службой Энергосбыта ГП "ТЭК СПб".
Протокол технического совещания от 11.10.2001 г.)

Таблица 3.2.

Наименование	Обозна-	Размер-	Трубопроводы	
	чение	ность	1 - й	2 - й
<i>Исходные параметры</i>				
Диаметр трубопровода перед конфузоре	D1	мм	100	100
Диаметр трубопровода после диффузора	D2	мм	100	100
Диаметр сужения	Dy	мм	65	65
Длина сужения	L	мм	564	564
Массовый расход воды	G	т/ч	33,66	33,66
Температура воды	t	град	105	70
Рабочее (избыточное) давление воды	P	кГ/см ²	4,7	4,5
Эквивалентная шероховатость трубопр.	d	мм	0,5	0,5
<i>Расчетные параметры</i>				
Угол раскрытия конфузора	α_1	град	30	30
Угол раскрытия диффузора	α_2	град	30	30
Объемный расход воды	Q	м ³ /ч	35,25	34,42
Скорость воды в сужении	v	м/с	2,95	2,88
Плотность воды	ρ	кг/м ³	955,0	977,9
Кинематическая вязкость воды	ν	м ² /с	2,55E-07	4,01E-07
Число Рейнолдса	Re		751541	467361
Коэффициент гидравлического трения	λ		0,03267	0,03273
Коэффициент сопротивления конфузора	ξ_k		0,05094	0,05096
Коэффициент нерав. поля скоростей	k_d		1,45877	1,50828
Коэффициент сопротивления расширения	$\xi_{расш}$		0,30013	0,31031
Коэффициент сопротивления трения	$\xi_{тр}$		0,01296	0,01299
Потери напора в конфузоре	h_k	м в. ст.	0,02260	0,02156
Потери напора на прямом участке	h_l	м в. ст.	0,12213	0,11675
Потери напора на диффузоре	h_d	м в. ст.	0,13893	0,13680
Суммарные потери напора	h	м в. ст.	0,28366	0,27511
Суммарные потери системы измерения расхода, м в. ст.				0,55877

Расчет гидравлических потерь напора на узлах установки расходомеров фирмы "Взлет" в летний период



(Расчеты выполняются на основании документа "Методика гидравлического расчета конфузорно-диффузорных переходов. ВИСИ, Санкт-Петербург, 1996г.
Методика расчета согласована со службой Энергосбыта ГП "ТЭК СПб".
Протокол технического совещания от 11.10.2001 г.)

Таблица 3.3.

Наименование	Обозна-	Размер-	Трубопроводы	
	чение	ность	3 - й	4 - й
<i>Исходные параметры</i>				
Диаметр трубопровода перед конфузором	D1	мм	100	100
Диаметр трубопровода после диффузора	D2	мм	100	100
Диаметр сужения	Dy	мм	65	65
Длина сужения	L	мм	564	564
Массовый расход воды	G	т/ч	10,08	2,52
Температура воды	t	град	105	70
Рабочее (избыточное) давление воды	P	кГ/см ²	4,7	4,5
Эквивалентная шероховатость трубопр.	d	мм	0,5	0,5
<i>Расчетные параметры</i>				
Угол раскрытия конфузора	α_1	град	30	30
Угол раскрытия диффузора	α_2	град	30	30
Объемный расход воды	Q	м ³ /ч	10,56	2,58
Скорость воды в сужении	v	м/с	0,88	0,22
Плотность воды	ρ	кг/м ³	955,0	977,9
Кинематическая вязкость воды	ν	м ² /с	2,55E-07	4,01E-07
Число Рейнолдса	Re		225060	34990
Коэффициент гидравлического трения	λ		0,03289	0,03446
Коэффициент сопротивления конфузора	ξ_k		0,05103	0,05165
Коэффициент нерав. поля скоростей	k_d		1,58445	1,77845
Коэффициент сопротивления расширения	$\xi_{расш}$		0,32598	0,36590
Коэффициент сопротивления трения	$\xi_{тр}$		0,01305	0,01367
Потери напора в конфузоре	h_k	м в. ст.	0,00203	0,00012
Потери напора на прямом участке	h_l	м в. ст.	0,01105	0,00070
Потери напора на диффузоре	h_d	м в. ст.	0,01349	0,00090
Суммарные потери напора	h	м в. ст.	0,02658	0,00172
Суммарные потери системы измерения расхода, м в. ст.				0,02829

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ПРИБОРОВ УЧЕТА ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Потребители	Ед.изм.	Нормы расхода воды, л в час наибольшего водопотребления			Расход воды приборами л/с (л/ч)	
		Общая q^{tot}	Горячей q^h	Холодной q^c	Общий q_o^{tot}	Холодной или горячей q_o^c, q_o^h
266	1 житель	15,6	10	5,6	0,3	0,2

$$P = \frac{q_u * U}{q_0 * N * 3600}$$

где:

U - количество потребителей; N - количество приборов.

Определение вероятности действия приборов:

$$N_1 P_1^{tot} = \frac{15,6 * 266}{0,3 * 3600} = 3,84$$

$$N_1 P_1^h = \frac{10 * 266}{0,2 * 3600} = 3,69$$

$$N_1 P_1^c = \frac{5,6 * 266}{0,2 * 3600} = 2,07$$

$$\Sigma NP^{tot} = 3,84 \rightarrow \alpha = 2,15$$

$$\Sigma NP^h = 3,69 \rightarrow \alpha = 2,1$$

$$\Sigma NP^c = 2,07 \rightarrow \alpha = 1,466$$

Определение секундного расхода:

$$q = 5 * q_0 * \alpha$$

$$q^{tot} = 5 * 0,3 * 2,15 = 3,22 \text{ л/с}$$

$$q^h = 5 * 0,2 * 2,1 = 2,1 \text{ л/с}$$

$$q^c = 5 * 0,2 * 1,466 = 1,466 \text{ л/с}$$

Определение максимального часового расхода воды:

$$q_{hr}^{tot} = 11,59 \text{ м}^3/\text{час}$$

$$q_{hr}^h = 7,56 \text{ м}^3/\text{час}$$

$$q_{hr}^c = 5,28 \text{ м}^3/\text{час}$$

$$q_{hr}^{cir} = 2,52 \text{ м}^3/\text{час}$$

Таблица 4.1

Максимальный часовой расход горячей воды, ТЗ, (м ³ /час)	Диапазон работы расходомера, min (м ³ /час)	Диапазон работ расходомера, max (м ³ /час)
10,08	0,217	54,34

В качестве расходомера для учета горячей воды принимаем расходомер ЭРСВ-440 Ду40, удовлетворяющий требованиям учета жидкости с погрешностью измерения не более $\pm 2\%$.

Расчетный расход воды составляет 10,08 м³/ч, что входит в диапазон расходомера 0,217-54,34 м³/час.

При расчетном расходе сопротивление на измерительном участке составляет 0,13 м.в.ст. (таб. 4.3.), что существенно не влияет на гидравлический режим системы.

Таблица 4.2

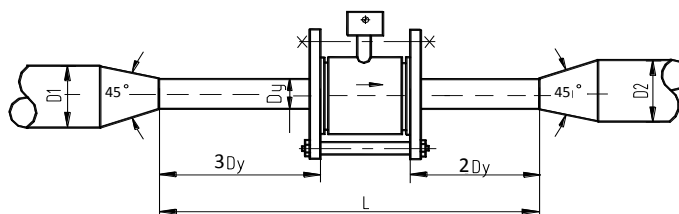
Максимальный часовой расход воды, (м ³ /час)	Диапазон работы расходомера, min (м ³ /час)	Диапазон работ расходомера, max (м ³ /час)
2,52	0,085	21,23

В качестве расходомера для учета горячей воды принимаем расходомер ЭРСВ-440 Ду25, удовлетворяющий требованиям учета жидкости с погрешностью измерения не более $\pm 2\%$.

Расчетный расход воды составляет 2,52 м³/ч, что входит в диапазон расходомера 0,085-21,23 м³/час.

При расчетном расходе сопротивление на измерительном участке составляет 0,11 м.в.ст. (таб. 4.3.), что существенно не влияет на гидравлический режим системы.

Расчет гидравлических потерь напора на узлах установки расходомеров фирмы "Взлет"



(Расчеты выполняются на основании документа "Методика гидравлического расчета
конфузорно-диффузорных переходов. ВИСИ, Санкт-Петербург, 1996г.
Методика расчета согласована со службой Энергосбыта ГП "ТЭК СПб".
Протокол технического совещания от 11.10.2001 г.)

Таблица 4.3.

Наименование	Обозна- чение	Размер- ность	Трубопроводы	
			3 - й	4 - й
<i>Исходные параметры</i>				
Диаметр трубопровода перед конфузоре	D1	мм	50	50
Диаметр трубопровода после диффузора	D2	мм	50	50
Диаметр сужения	Dy	мм	40	25
Длина сужения	L	мм	373	263
Массовый расход воды	G	т/ч	10,08	2,52
Температура воды	t	град	60	45
Рабочее (избыточное) давление воды	P	кг/см ²	4,7	4,5
Эквивалентная шероховатость трубопр.	d	мм	0,5	0,5
<i>Расчетные параметры</i>				
Угол раскрытия конфузора	α_1	град	30	30
Угол раскрытия диффузора	α_2	град	30	30
Объемный расход воды	Q	м ³ /ч	10,25	2,54
Скорость воды в сужении	v	м/с	2,27	1,44
Плотность воды	ρ	кг/м ³	983,4	990,4
Кинематическая вязкость воды	ν	м ² /с	4,66E-07	6,01E-07
Число Рейнолдса	Re		194387	59943
Коэффициент гидравлического трения	λ		0,03704	0,04194
Коэффициент сопротивления конфузора	ξ_k		0,03642	0,06321
Коэффициент нерав. поля скоростей	k_d		1,59972	1,72234
Коэффициент сопротивления расширения	$\xi_{расш}$		0,12790	0,59766
Коэффициент сопротивления трения	$\xi_{тр}$		0,01056	0,01899
Потери напора в конфузоре	h_k	м в. ст.	0,00953	0,00668
Потери напора на прямом участке	h_l	м в. ст.	0,08559	0,04265
Потери напора на диффузоре	h_d	м в. ст.	0,03623	0,06517
Суммарные потери напора	h	м в. ст.	0,13135	0,11449
Суммарные потери системы измерения расхода, м в. ст.			0,24584	

5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.

Меры безопасности

1. К работе с теплосчетчиком допускается обслуживающий персонал, изучивший эксплуатационную документацию на изделие.
2. При работе с теплосчетчиком должны соблюдаться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».
3. При проведении работ с теплосчетчиком опасными факторами являются:
 - переменное напряжение с действующим значением до 264В частотой 50 Гц;
 - давление в трубопроводе (до 25 МПа);
 - температура рабочей жидкости (до 160 °С);
 - другие опасные факторы, связанные с профилем и спецификой объекта, где эксплуатируется расходомер.
4. В процессе работ по монтажу, пуско-наладке или ремонту расходомера запрещается:
 - производить подключения к расходомеру, переключения режимов работы или замену электрорадиоэлементов при включенном питании;
 - производить демонтаж элементов расходомера на трубопроводе до полного снятия давления на участке трубопровода, где производятся работы;
 - использовать неисправные электрорадиоприборы, электроинструменты либо работать с ними без подключения их корпусов к магистрали защитного заземления (зануления).
5. При обнаружении внешних повреждений прибора или сетевой проводки следует отключить прибор до выяснения специалистом возможности дальнейшей эксплуатации.
6. Монтаж расходомера и настройка на объекте должны выполняться в соответствии с документом «Расходомер-счетчик электромагнитный ЭРСВ «ВЗЛЕТ ЭР». Исполнение ЭРСВ-4xx(5xx). Инструкция по монтажу В41.30-00.00ИМ.
Монтаж и настройка теплосчетчика на объекте должны выполняться специализированной организацией в соответствии с документом «Теплосчетчик-регистратор». Инструкция по монтажу В76.00-00.00-24ИМ.
Работы должны производиться специализированной организацией, имеющей разрешение предприятия-изготовителя и право на выполнение данных работ, либо представителями предприятия-изготовителя.
7. При вводе изделия в эксплуатацию должно быть проверено:
 - 7.1. Правильность подключения теплосчетчика и взаимодействующего оборудования в соответствии с выбранной схемой соединения и подключения;
 - 7.2. Соответствие напряжения питания первичных преобразователей требуемым техническим характеристикам;
 - 7.3. Правильность заданных режимов работы выходов расходомера.

					95-08-13ТЭ.ПЗ	Лист
						15
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Кроме того, необходимо убедиться в соответствии значений параметров функционирования, введенных в прибор, значениям, указанным в паспортах расходомеров и первичных преобразователей.

После проведения пусконаладочных работ для защиты от несанкционированного доступа в процессе эксплуатации может быть опломбирован корпус прибора.

					95-08-13ТЭ.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.

6.1. Проверка технического состояния

6.1.1. Введенный в эксплуатацию теплосчетчик рекомендуется подвергать периодическому осмотру с целью контроля:

- работоспособности первичных преобразователей;
- соблюдения условий эксплуатации;
- наличия напряжения питания;
- отсутствия внешних повреждений составных частей приборов;
- надежности электрических и механических соединений.

Периодичность осмотра зависит от условий эксплуатации.

6.1.2. Несоблюдение условий эксплуатации расходомера может привести к их отказу или превышению допустимого уровня погрешности измерений.

Внешние повреждения также могут привести к превышению допустимого уровня погрешности измерений. При появлении внешних повреждений изделия или кабеля питания, связи необходимо обратиться в сервисный центр или региональное представительство для определения возможности его дальнейшей эксплуатации.

6.1.3. В процессе эксплуатации расходомера не реже одного раза в год рекомендуется проводить профилактический осмотр внутреннего канала ППР на наличие загрязнений и/или отложений. Допускается наличие легкого рыжеватого налета, который при проведении профилактики должен сниматься с помощью чистой мягкой ветоши, смоченной в воде.

При наличии загрязнений и/или отложений другого вида либо их существенной толщины необходимо произвести очистку поверхности ППР и отправить расходомер на внеочередную поверку.

Очистку отложений в этом случае рекомендуется проводить сразу же после извлечения расходомера из трубопровода с помощью воды, чистой ветоши и неабразивных моющих средств.

Наличие существенных загрязнений на поверхности, контактирующей с жидкостью, свидетельствует о неудовлетворительном состоянии трубопровода.

6.1.4. При отправке расходомера на поверку или в ремонт необходимо после демонтажа очистить внутренний канал ППР от отложений, образовавшихся в процессе эксплуатации, а также от остатков рабочей жидкости.

При монтаже и демонтаже приборов необходимо руководствоваться инструкцией по монтажу для данного исполнения приборов.

Отправка расходомера для проведения поверки либо ремонта должна производиться с паспортом расходомера.

Если в составе расходомера имеется адаптер токового выхода, то для проведения поверки или ремонта расходомер должен направляться вместе с адаптером.

					95-08-13ТЭ.ПЗ	Лист
						17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

В сопроводительных документах необходимо указывать почтовые реквизиты, телефон и факс отправителя, а также способ и адрес обратной доставки.

6.2. Поверка.

Расходомер-счетчик электромагнитный «ВЗЛЕТ ЭР», термопреобразователи ТПС и тепловычислитель ТСП-024М проходят первичную поверку при выпуске из производства и после ремонта, периодические – в процессе эксплуатации.

Межповерочный интервал – 4 года.

					95-08-13ТЭ.ПЗ	Лист
						18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

7. ОТОБРАЖЕНИЕ НЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЙ

В теплосчетчике-регистраторе ТСРВ-024М в качестве обязательной нештатной ситуации с фиксированным критерием используется «Сбой по электропитанию» (отказ ЭП) с реакцией «Останов ТС». Возникновение нештатной ситуации фиксируется, регистрируется соответствующим флагом в архивах, накопление останавливается, время остановки отображается в Т_{пр} (время простоя).

					95-08-13ТЭ.ПЗ	Лист
						19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Российская Федерация

Здание Жилой дом
Адрес: _____

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

**Узел учета тепловой энергии
и горячего водоснабжения**

Книга 2: Графическая часть

Шифр 95-08-13ТЭ

«22» августа 2013 г.

2013г.

Российская Федерация

Здание Жилой дом
Адрес: _____

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

**Узел учета тепловой энергии
и горячего водоснабжения**

Книга 3: Автоматизация

Шифр 95-08-13ТЭ.АТМ

«22» августа 2013г.

2013г.

Согласовано

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

- 1 Настоящий проект выполнен на основании с техническим заданием и техническими условиями теплоснабжающей организации
- Используемая при расчетах нормативная документация:
- СНиП 2.04.01-85 "Внутренний водопровод и канализация зданий"
 - СНиП 41-101-95 "Проектирование тепловых пунктов"
 - СНиП 41-02-2003 "Тепловые сети";
 - СНиП 2.08.02-89* "Общественные здания и сооружения";
 - СНиП 2.01.01-82 "Строительная климатология и геофизика";
 - РД 34.09.102 "Правила учета тепловой энергии и теплоносителя".
- 2 Рабочие чертежи разработаны в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами.
- 3 В данном проекте разработан узел учета тепловой энергии и горячего водоснабжения.
- 4 Теплоснабжение осуществляется от наружных тепловых сетей с температурным графиком 105 – 70°С.
- 5 Исходными данными для проектирования узла учета являются:
- 1) Технические условия.
 - 2) Правила учета тепловой энергии и теплоносителя.
 - 3) Технические описания и инструкции по эксплуатации на приборы.

Узел учета предназначен для коммерческого расчета за тепловую энергию и горячее водоснабжение между теплоснабжающей организацией и потребителем.

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствует требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных, и др. норм, действующих на территории РФ, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта, при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

Узел учета, предоставляя объективные данные о расходе тепловой энергии и горячего водоснабжения, дает представление о фактическом потреблении по отношению к расчетному по кубатуре помещений или установленной мощности за счет проектных коэффициентов запаса мощности.

1. Система теплоснабжения – открытая.
2. Данный проект выполнен в соответствии с требованиями "Правил учета тепловой энергии и теплоносителя".
3. Проектом предусматривается:
3.1 учет расхода, температуры и тепловой энергии на отопление и ГВС теплосчетчиком ТСРВ-024М, производства ЗАО "ВЗЛЕТ" г. Санкт-Петербург, в состав которого входит:
 - тепловычислитель ТСРВ-024М;
 - электромагнитные преобразователи расхода ЭРСВ-440;
 - термопреобразователи сопротивления ВЗЛЕТ ТПС;
 - преобразователи давления МВС.
4. Электроснабжение должно быть выполнено по III категории.
Для питания приборов необходимо подвести электропитание к щиту КИПиА от существующего электрощита ~380В, кабелем силовым с медными жилами с ПВХ изоляцией сечением 3х0,75 мм², кабель проложить в гофриров. трубе.
5. В целях защиты людей от поражения электрическим током необходимо выполнить мероприятия по защитному заземлению и занулению электрооборудования согласно ПУЭ Раздел 1.

95-08-13ТЭ

Жилой дом

Изм.	Кол. уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата			
Разраб.		Ярумская Т.А.					Стадия	Лист
Проверил							РП	20
						Общие данные		Листов
								31
ГИП								

Согласовано

Требования к узлу учета

- 1) Теплосчетчик должен обеспечивать измерение тепловой энергии горячей воды с относительной погрешностью не более $\pm 6\%$.
- 2) Водосчетчики должны обеспечивать измерение массы (объема) теплоносителя с относительной погрешностью не более $\pm 2\%$.
- 3) В узле учета с помощью приборов должны определяться и регистрироваться:
 - а) время работы приборов узла учета,
 - б) полученная тепловая энергия,
 - г) масса (или объем) полученного теплоносителя по подающему трубопроводу и возвращенного по обратному трубопроводу,
 - д) масса (или объем) полученного теплоносителя по подающему трубопроводу и возвращенного по обратному трубопроводу за каждый час,
 - е) среднечасовое и среднесуточное значение температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах узла учета;
 - ж) среднечасовое значение давления теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах узла учета.

Параметры теплоносителя должны регистрироваться с интервалом не более одного часа.

Состав узла учета

Для учета тепловой энергии на подающем и обратном трубопроводах устанавливаются расходомеры в составе теплосчетчика ТСП-024М производства ЗАО "Взлет" г.Санкт-Петербург.

Тепловычислитель ТСП-024М соответствует требованиям "Правил учета тепловой энергии и теплоносителя", классу D по ГОСТ Р 51649-2000.

В состав системы учета тепловой энергии и горячего водоснабжения входят:

- 1) Тепловычислитель ТСП-024М (N Госреестра 27010-09)
- 2) электромагнитные расходомеры: ЭРСВ-440 Ду65 (N Госреестра 27011-10) – 2 шт.
- 3) электромагнитные расходомеры:
 - ГВС ЭРСВ-440 Ду40 (N Госреестра 27011-10) – 1 шт.
 - ГВС ЭРСВ-440 Ду25(N Госреестра 27011-10) – 1 шт.
- 4) комплект термометров сопротивления Pt-500/70мм -2 компл.
- 5) преобразователи давления MBS – 4 шт.

Расходомеры теплосчетчика установить на подающем и обратном трубопроводах с прямолинейными участками не менее 3Ду до и 2Ду после прибора по направлению движения теплоносителя.

Термометры ТПС врезать в подающий и обратный трубопроводы.

Прокладку кабелей от первичных преобразователей к вычислителю осуществить открыто в гофротрубе.

Инв. N подл. Подп. и дата Взам. инв. N

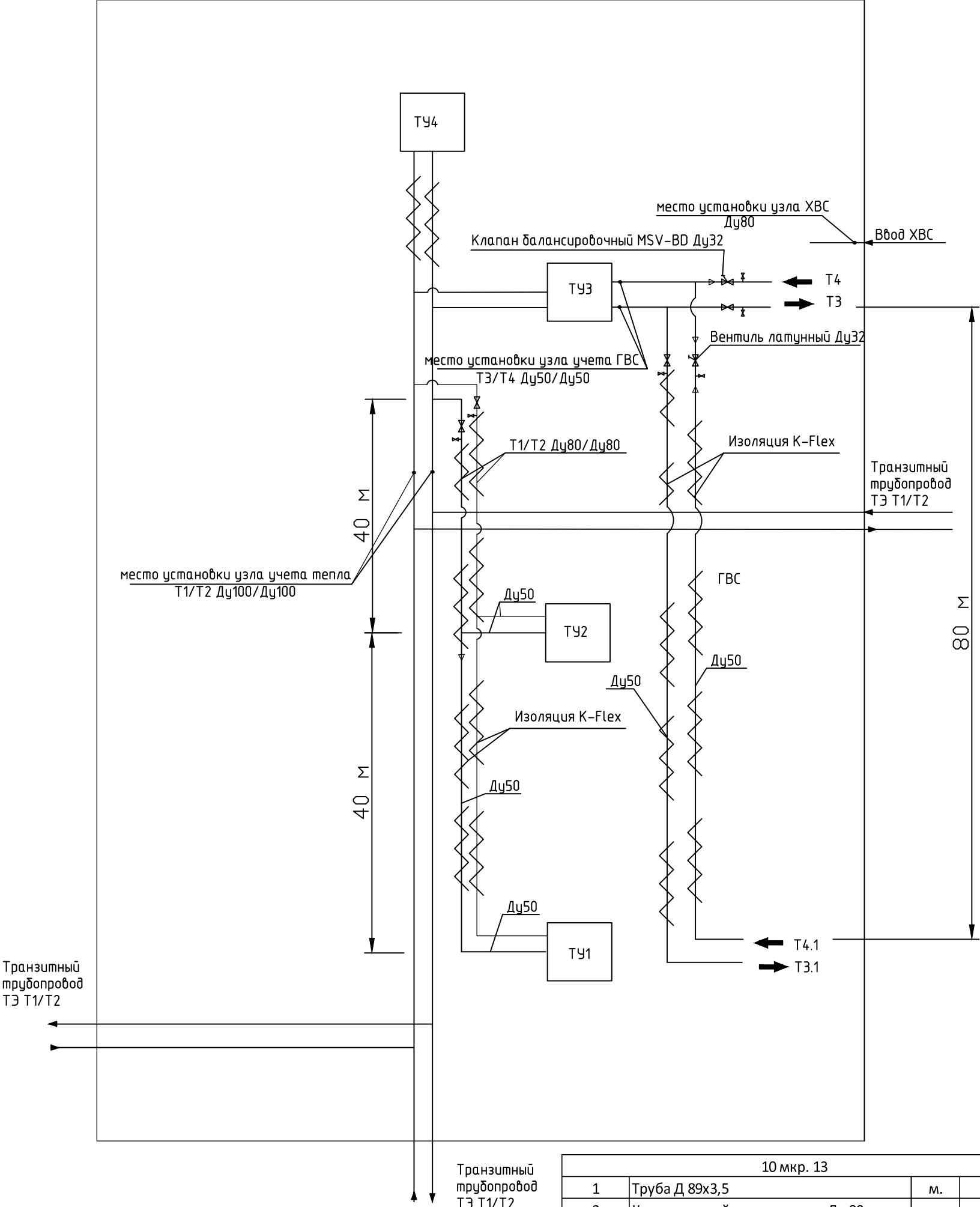
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата

95-08-13ТЭ

Лист

20.2

Ситуационный план расположения узлов учета:
мкр. 10, д. 13



10 мкр. 13			
1	Труба Д 89х3,5	м.	80
2	Кран шаровый под приварку Ду 80	шт.	2
3	Кран шаровый муфтовый Ду 15	шт.	6
4	К-флекс Ду 89х13	м.	85
5	Труба Д 57х3,5	м.	240
6	Кран шаровый под приварку Ду 50	шт.	2
7	вентиль латунный Ду 32	шт.	1
8	Клапан балансировочный MSV-BD Ду 32	шт.	1
9	К-флекс Ду 57х13	м.	254
10	Хомут Ду 80	шт.	27
11	Хомут Ду 50	шт.	80
12	Уголок 45	м.	64

Согласовано

Взам. инв. N

Погр. и дата

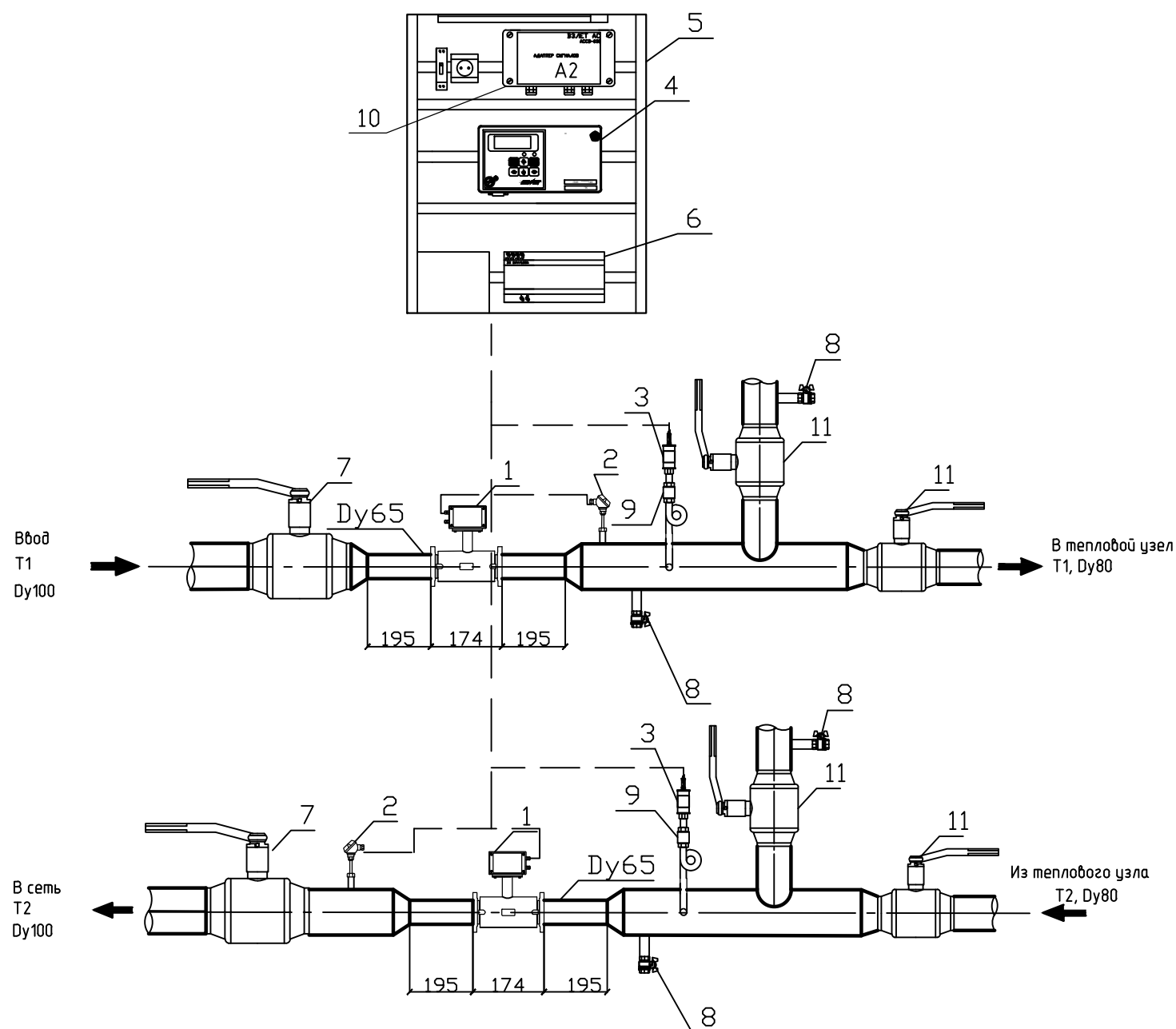
Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата

95-08-13ТЭ

Лист

20.3



*Размеры приведены справочно и носят рекомендательный характер

СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз.	Марка, обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Примечание
1	"Взлет" ЭРСВ-440	Расходомер-счетчик Ду65	2		
		Комплект арматуры Ду65хДу100	2		
2	"Взлет" ТПС	Датчик температуры 70 мм	2		
3		Преобразователь давления MBS	2		
4	"Взлет" ТСРВ-024М	Теплосчетчик-регистратор	1		
5	ЩУПР-01	Щит учета	1		
6	ИБП	Источник беспериб. питания	1		
7	Danfoss JIP-WW	Кран шар. приварной Ду100	2		
8		Кран шар. муфтовый Ду15	4		
9		Арматура к датчику давления	2		
10		Адаптер сотовой связи АССВ-030	1		
11	Danfoss JIP-WW	Кран шар. приварной Ду80	4		

95-08-13ТЭ

Жилой дом

Изм.	Кол. уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Ярумская Т.А.				РП	21	31
Проверил								
ГИП								

Схема коммерческого узла учета
тепловой энергии

Согласовано

Поз.	Марка, обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Примеча- ние
1	“Взлет” ЭРСВ-440	Расходомер-счетчик Ду65	2		
		Комплект арматуры Ду65хДу100	2		
2	“Взлет” ЭРСВ-440	Расходомер-счетчик Ду40	1		
		Комплект арматуры Ду40хДу50	1		
3	“Взлет” ЭРСВ-440	Расходомер-счетчик Ду25	1		
		Комплект арматуры Ду25хДу50	1		
4	“Взлет” ТПС	Датчик температуры 70 мм	4		
5		Преобразователь давления MBS	4		
6	“Взлет” ТСПВ-024М	Теплосчетчик-регистратор	1		
7	ЩУПР-01	Щит учета	1		
8	ИБП	Источник беспериод. питания	1		
9	Danfoss JIP-WW	Кран шар. приварной Ду100	2		
10	Danfoss JIP-WW	Кран шар. приварной Ду80	4		
11	Danfoss JIP-WW	Кран шар. приварной Ду50	6		
12		Кран шар. муфтовый Ду15	4		
13		Клапан обратный Ду50	2		
14		Арматура к датчику давления	4		
15		Адаптер сотовой связи АССВ-030	1		

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

						95-08-13ТЭ			
						Жилой дом			
Изм.	Кол. уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Ярунская Т.А.					РП	23	31
Проверил									
ГИП						Спецификация оборудования			

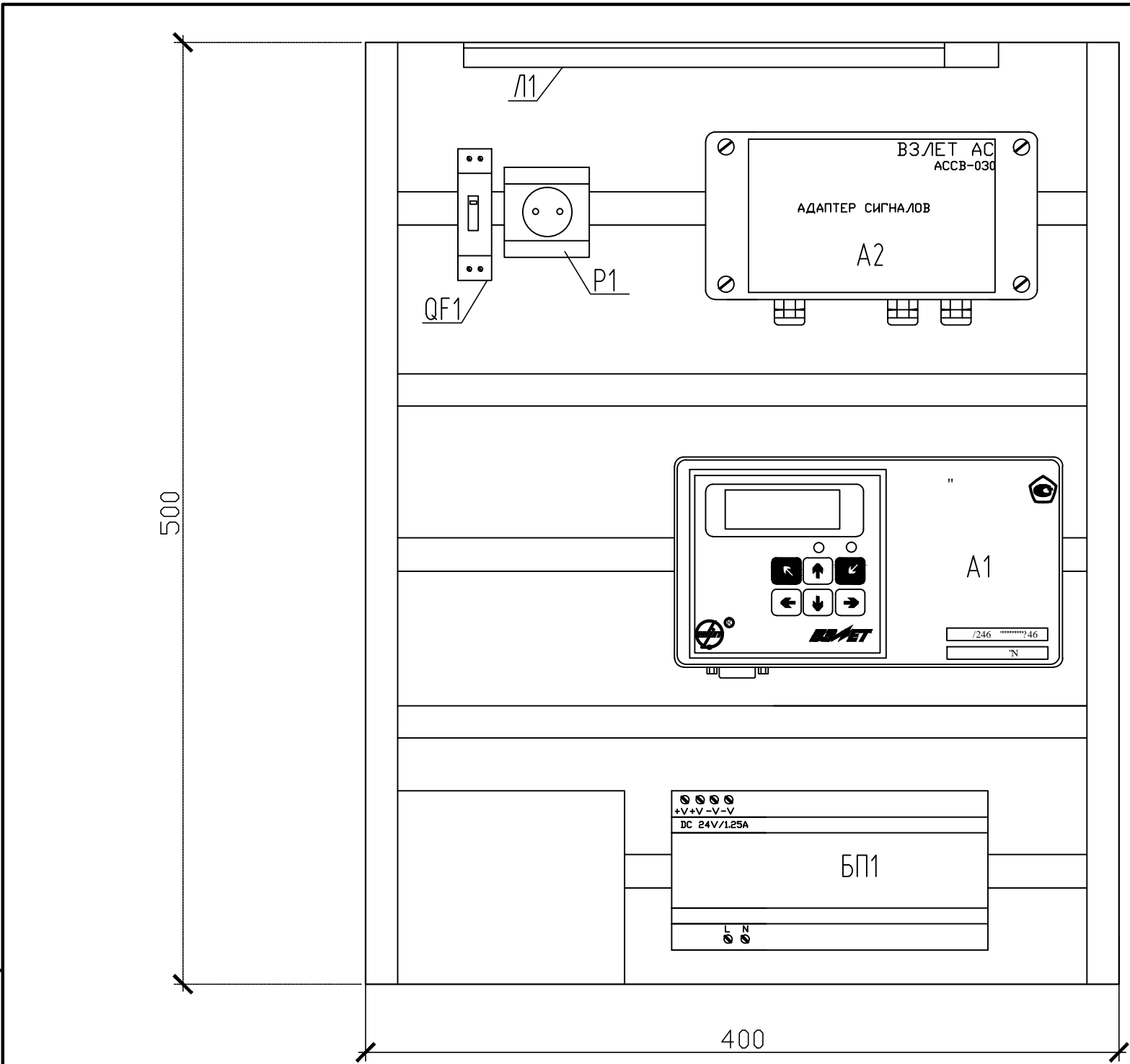
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ (ГОСТ 21.404–85)													
Наименование										Обозначение			
Буквенное обозначение измеряемой величины													
Давление										P			
Температура										T			
Расход										F			
Буквенное обозначение функционального признака прибора и дополнительные обозначения, уточняющие измеряемую величину													
Автоматическое регулирование, управление										C			
Устройства, выполняющие первичное преобразование										E			
Показания										I			
Регистрация										R			
Преобразование, вычислительные функции										Y			
Дистанционная передача сигнала										T			
Измерение разнородных величин										U			
Интегрирование, суммирование по времени										Q			
Согласовано													
Инв. N подл.	Взам. инв. N	Подп. и дата							95-08-13ТЭ.АТМ				
									Жилой дом				
			Изм.	Кол. уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата					
			Разраб.		Ярунская Т.А.						Стадия	Лист	Листов
			Проверил					РП			24	31	
							Условные обозначения						
	ГИП												

Согласовано



Взам. инв. N

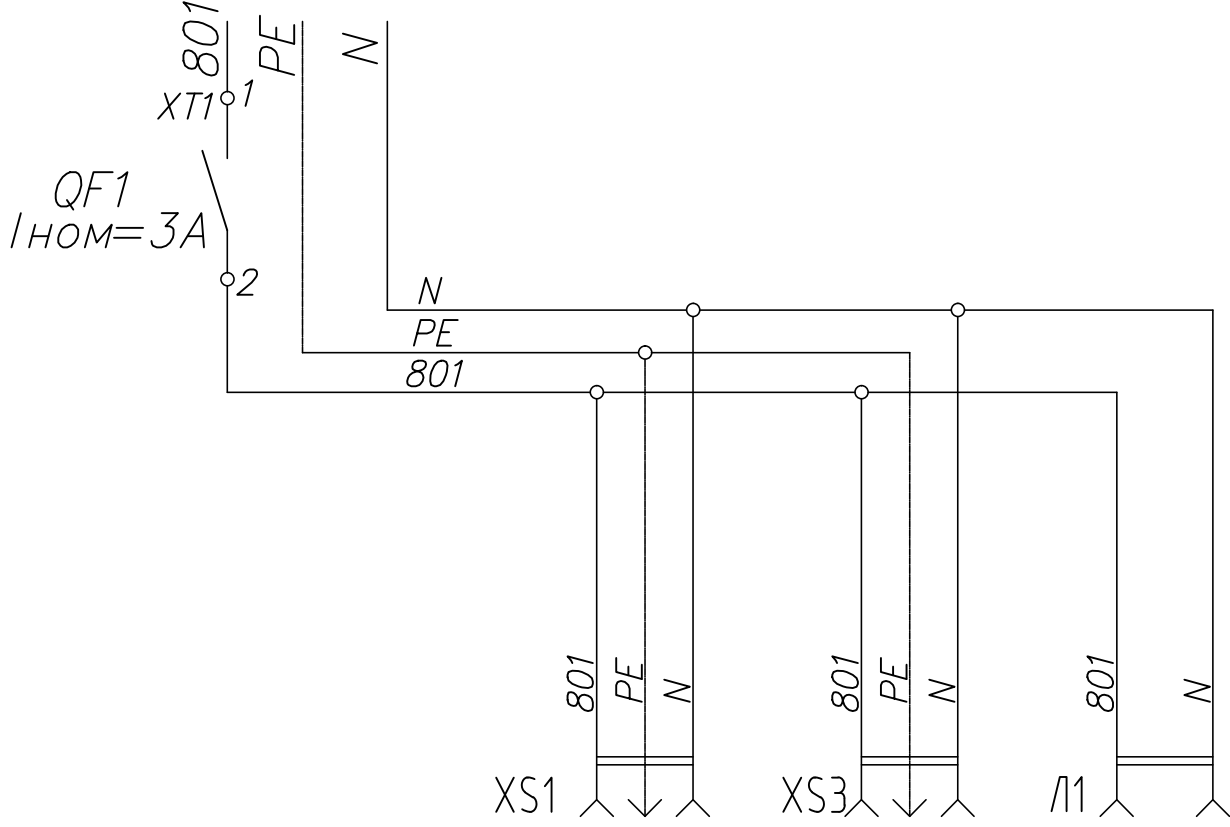
Погр. и дата

Инв. N подл.



СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз.	Наименование					Кол.	Масса ед.,кг	Примеча-	
	Щит учета ЩУПР-01								
QF1	Автоматический выключатель ВА47-29 1P 3A					1			
БП1	Источник бесперебойного питания ИБП 24В					1			
A1	Теплосчетчик-регистратор "Взлет" ТСПВ-024М					1			
P1	Модульная розетка					1			
Л1	Светильник светодиодный					1			
A2	Адаптер сотовой связи АССВ-030					1			
						95-08-13ТЭ.АТМ			
						Жилой дом			
Изм.	Кол. уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата				
Разраб.	Ярунская Т.А.						Стадия	Лист	Листов
Проверил							РП	25	31
							ООО "Взлет-Тюмень"		
ГИП									
Щит учета ЩУПР-01									

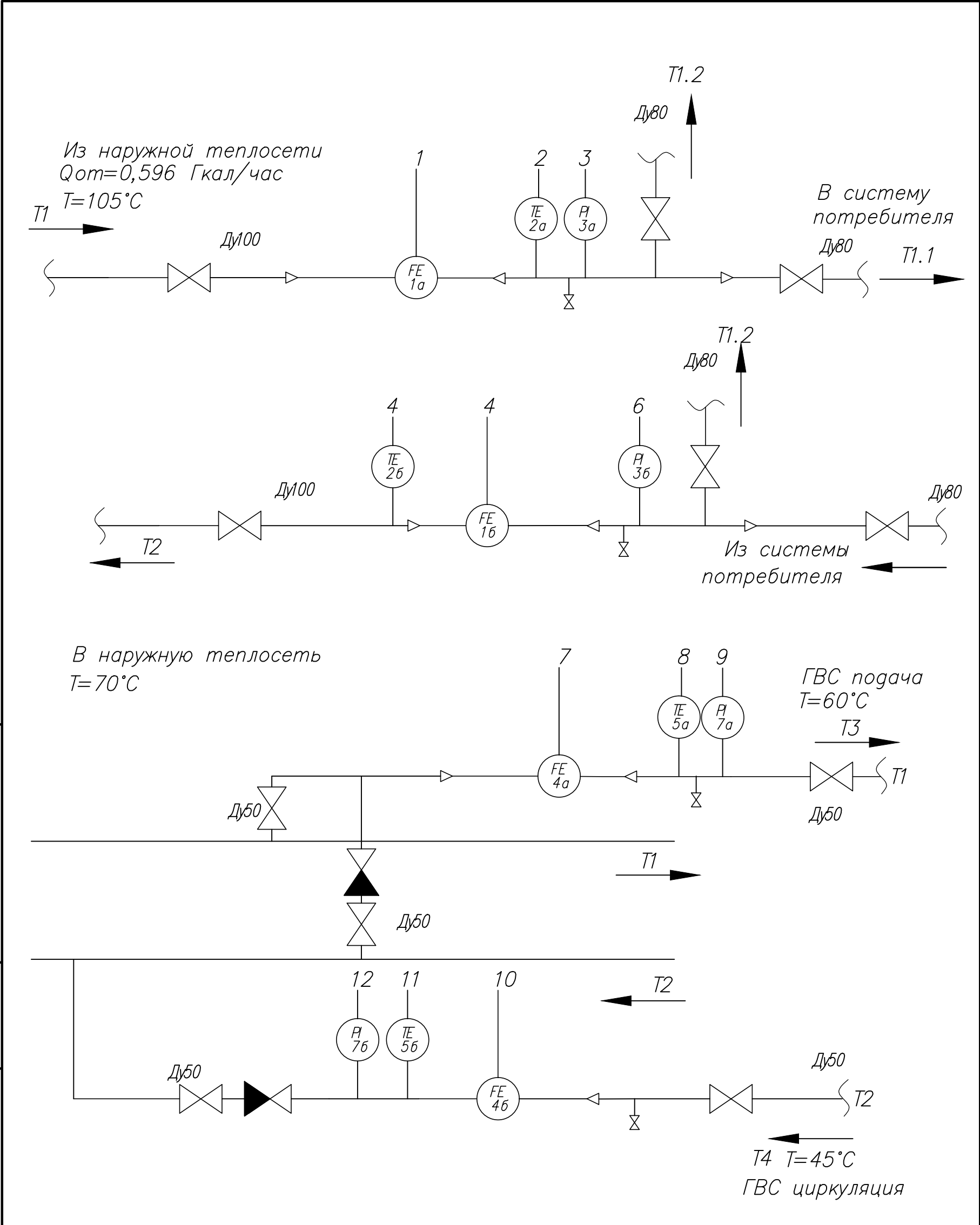
Наименование оборудования																																																																					
Поз. обозначение		Наименование					Кол.																																																														
XS3		Розетка ~220В с/з 2К+3					1																																																														
QF1		Выключатель автоматический ВА47-29 1Р, Iном=3А					1																																																														
XS1		Источник бесперебойного питания ИБП 24В					1																																																														
Л1		Светильник светодиодный					1																																																														
<p>Ввод питания ~220В, 322,5 Вт от существующего распределительного щита</p>  <table><tr><td rowspan="5">Характеристика электроприемника</td><td>Позиция</td><td>БП1</td><td>-</td><td>Л1</td></tr><tr><td>Тип</td><td>ИБП 24В</td><td>Технические нужды</td><td>Светодиод.</td></tr><tr><td>Ток расчетный, А</td><td>0,074</td><td>1,36</td><td>0,027</td></tr><tr><td>Мощность, Вт</td><td>16,5</td><td>300</td><td>6</td></tr><tr><td>Место установки</td><td colspan="3">Щит учета ЩУПР-01, 500X400X220</td></tr></table>										Характеристика электроприемника	Позиция	БП1	-	Л1	Тип	ИБП 24В	Технические нужды	Светодиод.	Ток расчетный, А	0,074	1,36	0,027	Мощность, Вт	16,5	300	6	Место установки	Щит учета ЩУПР-01, 500X400X220																																									
Характеристика электроприемника	Позиция	БП1	-	Л1																																																																	
	Тип	ИБП 24В	Технические нужды	Светодиод.																																																																	
	Ток расчетный, А	0,074	1,36	0,027																																																																	
	Мощность, Вт	16,5	300	6																																																																	
	Место установки	Щит учета ЩУПР-01, 500X400X220																																																																			
Согласовано																																																																					
Взам. инв. N																																																																					
Погр. и дата																																																																					
Инв. N подл.																																																																					
95-08-13ТЭ.АТМ																																																																					
Жилой дом																																																																					
<table><tr><td>Изм.</td><td>Кол. уч.</td><td>Лист</td><td>Ндок.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td><td colspan="2">Стадия</td><td>Лист</td><td>Листов</td></tr><tr><td colspan="2">Разраб.</td><td colspan="2">Ярумская Т.А.</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">РП</td><td>26</td><td>31</td></tr><tr><td colspan="2">Проверил</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="2">ГИП</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr></table>										Изм.	Кол. уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Стадия		Лист	Листов	Разраб.		Ярумская Т.А.				РП		26	31	Проверил																														ГИП									
Изм.	Кол. уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Стадия		Лист	Листов																																																												
Разраб.		Ярумская Т.А.				РП		26	31																																																												
Проверил																																																																					
ГИП																																																																					
Схема электрическая принципиальная питания																																																																					

Согласовано

Взам. инв. N

Погр. и дата

Инв. N подл.



95-08-13ТЭ.АТМ

Жилой дом

Изм.	Кол. уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата
Разраб.		Ярумская Т.А.			
Проверил					
ГИП					

Схема автоматизации

Стадия	Лист	Листов
РП	27	31

Согласовано

Инв. N подл. Погр. и дата Взам. инв. N

Поз Обозна- чение	Наименование	Кол.	Масса	Примеч.
1а,1б	Электромагнитный преобразователь расхода	2		
	ЭРСВ-440Ду65			
2а,2б	Термопреобразователь	2		
3а,3б	Преобразователь давления MBS	2		
4а	Электромагнитный преобразователь расхода	1		
	ЭРСВ-440 Ду40			
4б	Электромагнитный преобразователь расхода	1		
	ЭРСВ-440 Ду25			
5а,5б	Термопреобразователь	2		
6а	Тепловычислитель TCP-024M	1		
7а,7б	Преобразователь давления MBS	2		
8а	Модем Взлет АССВ-030	1		
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подпись
				Дата
95-08-13ТЭ.АТМ				Лист
				27.2

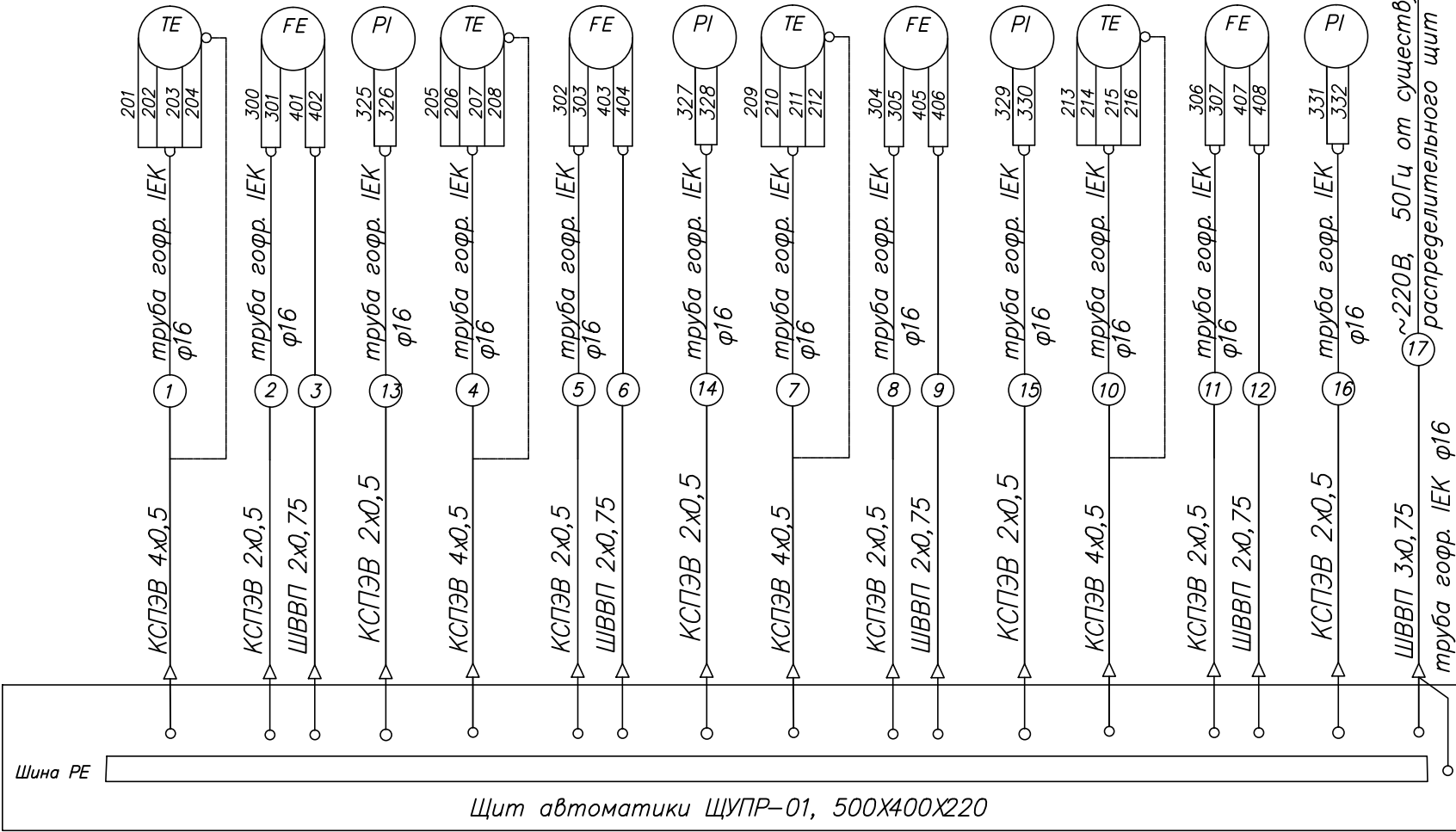
Согласовано

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Наименование параметра и место отбора импульса	Температура	Расход	Давление	Температура	Расход	Давление	Температура	Расход	Давление	Температура	Расход	Давление
	Прямой трубопровод отопления			Обратный трубопровод отопления			Прямой трубопровод ГВС			Циркуляц. трубопровод ГВС		
Номер позиции	2а	1а	3а	2б	1б	3б	5а	4а	7б	5б	4б	7б



95-08-13ТЭ.АТМ

Жилой дом

Изм.	Кол. уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата
Разраб.	Ярумская Т.А.				
Проверил					
ГИП					

Схема соединений внешних проводов			Стадия	Лист	Листов
			РП	29	31

Согласовано

Взам. инв. N

Погр. и дата

Инв. N подл.

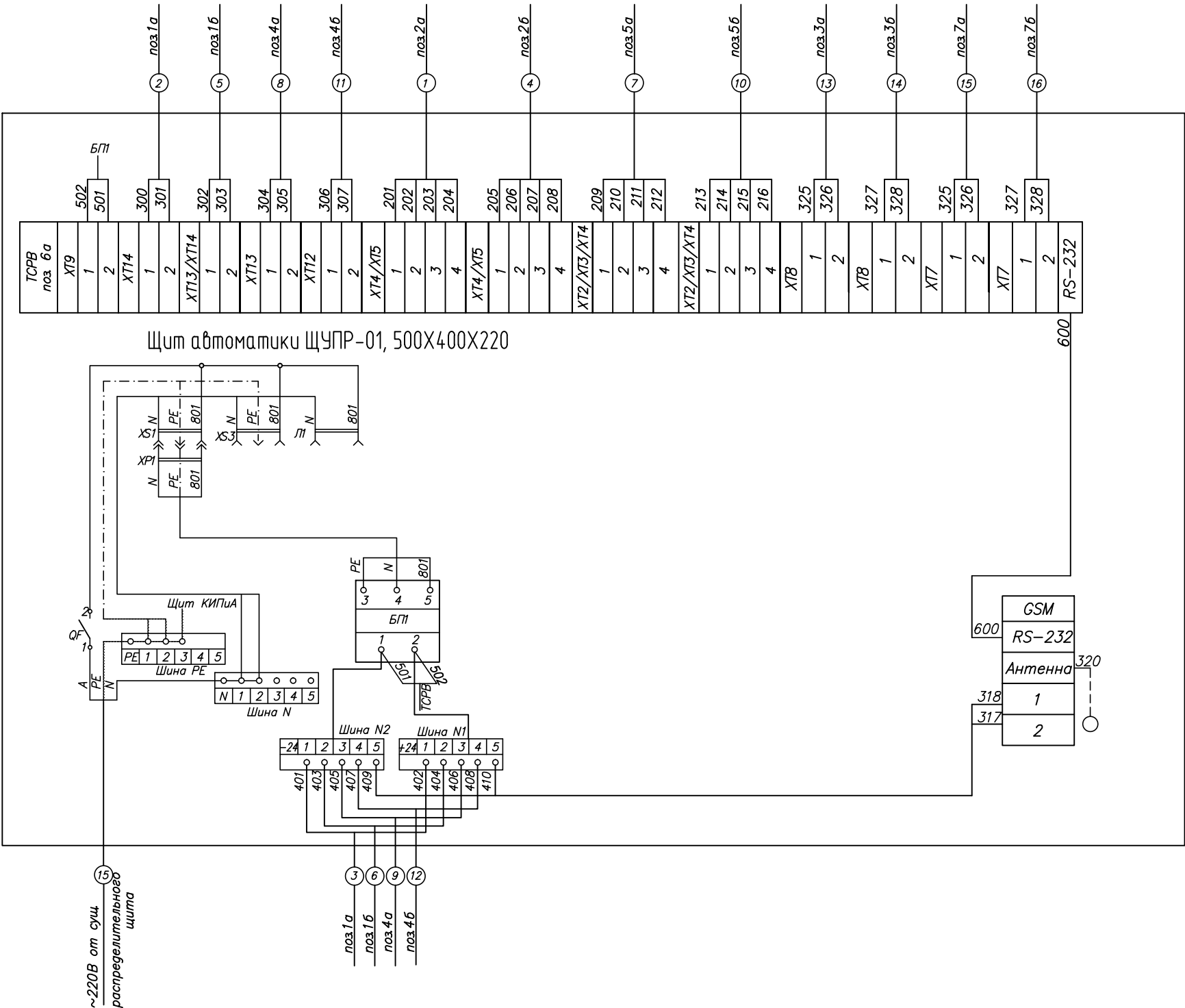
Изм.	Кол. уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата
Разраб.	Ярумская Т.А.				
Проверил					
ГИП					

95-08-13ТЭ.АТМ

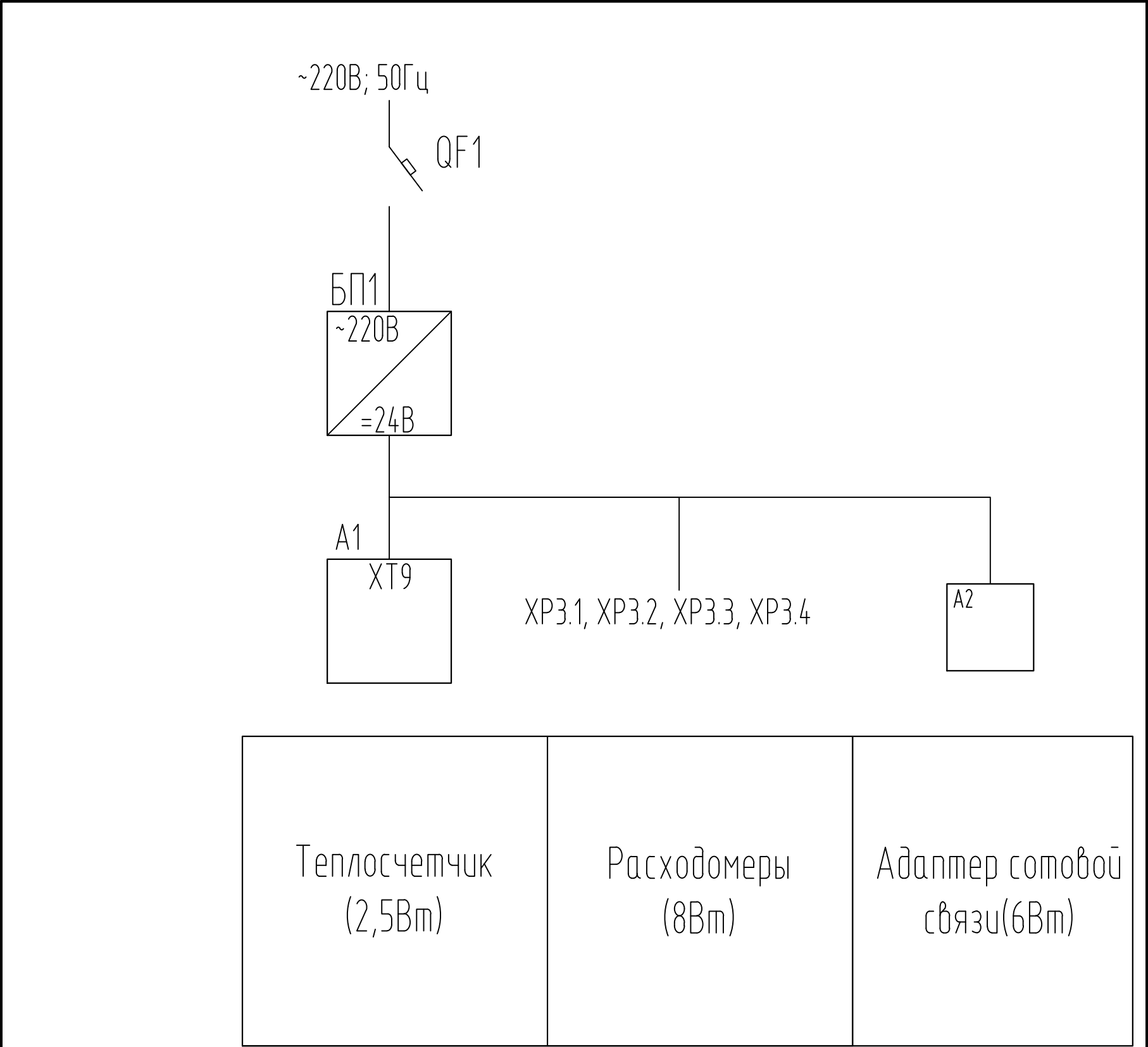
Жилой дом

Стадия	Лист	Листов
РП	30	31

Щит ЩУПР-01. Схема подключения
внешних проводов



Согласовано



Поз. обозначение		Наименование				Кол.	Примечание				
		Щит ЩУПР-01									
QF1		Автоматический выключатель ВА47-29 1P Iном=3А				1					
БП1		Источник бесперебойного питания ИБП 24В				1					
А1		Теплосчетчик-регистратор "Взлет" ТСРВ-024М				1					
А2		Адаптер сотовой связи АССВ-030 с выносной антенной				1					
						95-08-13ТЭ.АТМ					
						Жилой дом					
Изм.	Кол. уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата						
Разраб.		Ярунская Т.А.							Стадия	Лист	Листов
Проверил									РП	31	31
						Схема электрическая однолинейная питание узла учета					
ГИП											