

# Содержание

1	Описание и работа.....	3
1.1	Описание и работа комплекса .....	3
1.2	Описание и работа составных частей комплекса.....	16
2	Использование по назначению.....	22
2.1	Подготовка комплекса к использованию.....	22
2.2	Подготовка комплекса к работе .....	25
2.3	Конфигурирование комплекса .....	29
2.4	Импульсный выход.....	30
2.5	Работа комплекса с клавиатурой и принтером.....	31
2.6	Настройка аналоговых входов.....	37
2.7	Подключение плотномера.....	38
3	Техническое обслуживание.....	38
3.1	Меры безопасности .....	38
3.2	Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации.....	39
3.3	Порядок технического обслуживания комплекса .....	39
3.4	Обслуживание комплекса.....	41
3.5	Поверка комплекса .....	42
3.6	Возможные неисправности и методы их устранения .....	42
4	Хранение.....	42
5	Транспортирование.....	43
	Перечень принятых сокращений.....	43
	Перечень ссылочных нормативных документов.....	44
	Приложение А. Схемы комплекса на базе вычислителя.....	45
	Приложение Б. Перечень диагностических сообщений .....	55
	Приложение В. Перечень сообщений о вмешательствах оператора.....	58

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>					
Изм	лист	№ докум.	Подп	Дата	<b>КОМПЛЕКС ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ «ФЛОИНЭК» Руководство по эксплуатации</b>			Лит.	Лист	Листов
Разраб.	Ручко							О <sub>1</sub>	2	60
Пров.	Яновский							<b>СФ «ИНЭК»</b>		
Нач.отд.	Данильченко									
Н. контр.	Яковенко									
Утвердил	Черкашин									
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на многониточный измерительный комплекс «ФЛОИНЭК» (далее по тексту - комплекс) и предназначено для изучения характеристик, устройства и функционирования комплекса, а также содержит необходимые сведения по установке, конфигурированию и эксплуатации комплекса.

## 1 Описание и работа

### 1.1 Описание и работа комплекса

#### 1.1.1 Назначение комплекса

Комплекс «ФЛОИНЭК» предназначен для:

- измерения времени, температуры и абсолютного или избыточного давления природного газа по ГОСТ 5542, проходящего по трубопроводу (далее по тексту – газ);
- измерения перепада давления газа на стандартных диафрагмах с фланцевым, угловым или трехрадиусным способом отбора перепада давлений по ДСТУ ГОСТ 8.586 или РД 50-213-80 (далее по тексту - стандартные диафрагмы) - комплексы исполнений 1, 2;
- преобразования измерительной информации, поступающей от счетчиков газа с импульсным выходным сигналом (далее по тексту - счетчики газа) и вычисления объема газа в рабочих условиях - комплексы исполнения 3 (корректоры объема газа);
- преобразования входного сигнала постоянного тока по ГОСТ 26.011, который поступает от потокового плотномера в плотность газа при стандартных условиях;
- вычисления приведенных к условиям по ГОСТ 2939 (далее по тексту – стандартные условия) объемного расхода и объема газа, (далее по тексту - объемный расход и объем газа).

Расчеты физических свойств природного газа (коэффициента сжимаемости, показателя адиабаты и динамической вязкости) и объемного расхода и объема газа для исполнения 1, 2 выполняются по одному из следующих сочетаний методик (по выбору пользователя):

- 1) коэффициент сжимаемости по методике GERG-91 мод. ГОСТ 30319.2, показатель адиабаты и динамическая вязкость газа по методике ГОСТ 30319.1, расход по ДСТУ ГОСТ 8.586;
- 2) коэффициент сжимаемости по методике NX-19 мод. ГОСТ 30319.2, показатель адиабаты и динамическая вязкость газа по методике ГОСТ 30319.1, расход по ДСТУ ГОСТ 8.586;
- 3) коэффициент сжимаемости, показатель адиабаты, динамическая вязкость газа и расход по методике РД 50-213-80;

Расчет коэффициента сжимаемости для исполнения 3 (корректора объема газа) производится по одной из следующих методик (по выбору пользователя):

- 1) по GERG-91 мод. ГОСТ 30319.2;
- 2) по NX-19 мод. ГОСТ 30319.2;
- 3) по РД 50-213-80.

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>			Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				3
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

- представления результатов измерений и вычислений на цифровом показывающем устройстве - четырехстрочном жидкокристаллическом индикаторе с подсветкой (количество знакомест - 20 в каждой строке), а также с помощью ПЭВМ в виде распечаток отчетов и протоколов;
- преобразования вычисленного объема в стандартных условиях в определенное количество импульсов.

Комплекс может эксплуатироваться во взрывоопасных зонах промышленных площадок и помещений (по ПУЭ гл.4), где возможно образование взрывоопасных смесей категории II-A групп Т1 - Т3 согласно ГОСТ 12.1.011.

Комплекс может применяться для учета газа на пунктах измерения расхода газа ГРС, ГИС, предприятий – потребителей газа, газораспределительных и компрессорных станциях магистральных газопроводов, а также в составе автоматизированных систем учета газа.

Комплекс построен на базе измерительно-вычислительного устройства «ФЛОИНЭК» (далее по тексту - вычислитель).

Комплекс является средством измерительной техники и относится к восстанавливаемым и многофункциональным изделиям.

### 1.1.2 Технические характеристики

Комплекс обслуживает до трех измерительных трубопроводов и имеет три варианта исполнения:

- исполнение 1 - комплекс, в котором используются преобразователь многопараметрический (разности давлений, давления и температуры газа) с цифровым выходным сигналом (HART-протокол) и дополнительный цифровой преобразователь разности давлений (дополнительный преобразователь может отсутствовать) - обслуживает до трех измерительных трубопроводов;

- исполнение 2 - комплекс, в котором используются преобразователи разности давлений (один или два преобразователя), давления и температуры с цифровыми или аналоговыми выходными сигналами - обслуживает до трех измерительных трубопроводов;

- исполнение 3 - комплекс (корректор объема газа), в котором используются счетчик газа с импульсным выходным сигналом, а также преобразователи давления и температуры с цифровыми или аналоговыми выходными сигналами - обслуживает до двух измерительных трубопроводов.

Комплексы в исполнениях 1 и 2 предназначены для применения в составе расходомеров переменного перепада давления со стандартной диафрагмой.

Комплекс в исполнении 3 (корректор объема газа) содержит полный комплект средств измерительной техники, достаточный для измерения объема газа с помощью счетчика газа.

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>			Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				4
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

В комплексах, предназначенных для учета газа, проходящего по двум или трем трубопроводам, допускается применение комбинаций из исполнений 1, 2 и 3, объединенных общим вычислителем объемного расхода газа "ФЛОИНЭК".

Вычислитель "ФЛОИНЭК" комплекса имеет маркировку взрывозащиты 1ExibIIAT5 "X", соответствует требованиям ГОСТ 22782.0, ГОСТ 22782.5 и может устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок в соответствии с главой 4 ПУЭ и другими нормативными документами, регламентирующими применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Во входные искробезопасные цепи вычислителя могут включаться устройства (преобразователи давления, температуры, счетчики газа и пр.) имеющие маркировку взрывозащиты не ниже 1ExibIIAT5, свидетельство о взрывозащищенности ИСЦ ВЭ и собственные параметры (индуктивность и емкость) не превышающие допустимых значений для искробезопасных цепей вычислителя.

Знак "X" в маркировке взрывозащиты вычислителя указывает на особые условия его применения с целью обеспечения искробезопасности. Вычислитель должен подключаться к искробезопасным входам барьеров искрозащиты БИ-102-30-50М, БИ-104-15-300 и модулю оптической искрозащиты последовательного порта RS232-RS232 (RS232-RS485, RS485-RS232).

Комплекс обеспечивает по обслуживаемому измерительному трубопроводу:

- непрерывное измерение температуры, абсолютного или избыточного давления газа, а также перепада давления газа на стандартном сужающем устройстве;
- измерение объема газа при рабочих условиях со счетчика газа;
- продолжительность цикла измерения и вычисления значения расхода и объема газа – не более 1,5 с;
- вычисление средних за заданный интервал накопления (от 1 до 60 мин) и средних за контрактные сутки значений температуры газа, абсолютного или избыточного давления газа и перепада давления газа;
- вычисление значений объема газа, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939, за каждый интервал накопления и за каждые контрактные сутки;
- формирования выходных импульсных сигналов, количество которых пропорционально рассчитанному значению объема по одному или сумме двух или трех трубопроводов для подключения устройства одоризации газа;
- осуществляет возможность обмена информацией с удаленным ПК по телефонному коммутируемому каналу или выделенной двухпроводной линии связи на скоростях 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 или 38400 бит/с с использованием модема.

Комплекс обеспечивает возможность ввода в вычислитель с помощью клавиатуры и программы обслуживания следующей информации:

- пароля для доступа и изменения параметров;

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		5
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- номера и имени вычислителя;
- наименования предприятия, эксплуатирующего комплекс;
- условного обозначения обслуживаемого измерительного трубопровода;
- текущей даты и времени;
- контрактного часа;
- типа отбора перепада давления газа – угловой или фланцевый;
- отсечки - значения наименьшего перепада давления газа, при котором и ниже которого не выполняется расчет расхода и объема газа, с дискретностью 0,1 кгс/м<sup>2</sup>;
- значений верхнего и нижнего пределов измерения преобразователей давления, разности давлений и температуры;
- значений порога чувствительности (Qst), нижнего предела (Qmin) и верхнего предела расхода при рабочих условиях для счетчика газа в исполнении З;
- цены импульса счетчика газа в исполнении З;
- плотности газа при нормальных условиях в пределах от 0,66 до 1,05 кг/м<sup>3</sup> с дискретностью 0,0001 кг/м<sup>3</sup>;
- молярной концентрации азота и двуокиси углерода в измеряемом объеме газа в пределах от 0 до 16 % с дискретностью 0,01 %;
- атмосферного давления в пределах от 630 до 800 мм рт. ст. с дискретностью 1 мм рт. ст.;
- внутреннего диаметра измерительного трубопровода в пределах от 50 до 1000 мм с дискретностью 0,001 мм;
- диаметра отверстия диафрагмы в пределах от 12,5 до 800 мм дискретностью 0,001 мм;
- цены выходного импульса объема газа;
- коэффициента теплового расширения материала, из которого изготовлена диафрагма или 3-х коэффициентов по ДСТУ ГОСТ 8.586;
- констант параметров газа - давления от 1,0 до 100 кгс/см<sup>2</sup> с дискретностью 0,001 кгс/см<sup>2</sup>, перепада давления от 0,0 кгс/м<sup>2</sup> до 25000 кгс/м<sup>2</sup> с дискретностью 0,001 кгс/м<sup>2</sup>, температуры от минус 40 до плюс 60 °С с дискретностью 0,01 °С;
- таблиц номинальных статических характеристик преобразователей;
- длинных адресов для преобразователей измерительных с цифровым выходом или номеров каналов АЦП для преобразователей с аналоговым выходом (до четырех по одному трубопроводу);
- начального радиуса входной кромки диафрагмы (мм) и межконтрольного интервала радиуса входной кромки (лет) или даты поверки диафрагмы при расчете расхода по ДСТУ ГОСТ 8.586;
- абсолютной эквивалентной шероховатости трубопровода Rш, мм.

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>			Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				6
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

Вычислитель обеспечивает:

- вывод на индикатор текущих значений температуры, давления, перепада давления, коэффициента сжимаемости, объемного расхода газа при рабочих условиях (исполнение 3), коэффициента преобразования (исполнение 3), объема и объемного расхода газа, аварийных сигналов и сигналов об использовании констант, а также условного обозначения трубопровода, последовательный просмотр которых осуществляется переключением страниц экрана путем нажатия кнопки;
- ввод данных с помощью клавиатуры на 16 клавиш (если клавиатура подключена и указана в конфигурации);
- вывод суточного и месячного отчетов на принтер (если клавиатура и принтер подключены к вычислителю);
- выдачу импульсов, количество которых пропорционально объему газа, приведенного к стандартным условиям (импульсный выход).

В процессе работы вычислитель ведет основной и дополнительный архивы (базы данных). В основной базе хранятся:

- архив суточных значений - общий рассчитанный объем за сутки, средние значения перепада давления (для корректора – объем в рабочих условиях за сутки), давления и температуры за 744 суток (2 года);
- архив почасовых значений – объем за час, среднечасовые значения перепада давления (для корректора – объем в рабочих условиях за час), давления и температуры – за 62 суток;
- архив оперативных значений – объем за период, средние за период значения перепада давления (для корректора – объем в рабочих условиях за час), давления и температуры – 1488 записей, период может быть задан в пределах от 1 до 60 минут;
- архив вмешательств (Приложение В), в котором указывается какой параметр изменялся, в какое время, старое и новое значение измененного параметра – 948 записи.
- архив аварий и нештатных ситуаций (Приложение Б), в котором указывается код аварии, время начала или конца аварии и объем насчитанный с начала текущих суток на момент данного события – 1152 записи. При количестве аварий не более 10 в сутки, в архиве аварий и нештатных ситуаций данные сохраняются в течение 115 суток.

В дополнительной базе хранятся объемы насчитанные во время действия аварий и нештатных ситуаций за одни контрактные сутки (для корректора - объемы в стандартных и рабочих условиях), кроме того сохраняются длительность всех аварий, длительность интервалов выключения питания вычислителя, в течении которых вычислитель не работал и длительность расчетов в условиях, когда текущие значения перепада давления, давления или расхода в рабочих условиях (для корректора) были ниже минимальных значений, а расчет выполнялся на значениях

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>			Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				7
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

$dP=dP_{min}$ ,  $P=P_{min}$  или  $Q_{ру}=Q_{руmin}$  (для корректора). Информация в дополнительной базе хранится за последние 511 суток.

Основная и дополнительная базы хранятся в энергонезависимой памяти и при отключении питания вычислителя сохраняются в течение срока службы встроенного элемента питания памяти – не менее пяти лет.

С помощью ПК комплекс обеспечивает:

- изменение конфигурации комплекса;
- переключение на режим измерения расхода газа по константам;
- вывод на дисплей ПК информации и значений расчетных величин, используемых при вычислении объемного расхода и объема газа: коэффициента сжимаемости, коэффициента расширения, коэффициента расхода, числа Рейнольдса, поправочного множителя на тепловое расширение, показателя адиабаты, динамической вязкости газа и др.;
- вывод на дисплей ПК содержимого архивов суточных, почасовых, оперативных данных о потреблении газа, а также сообщений о нештатных ситуациях и вмешательствах.

Для измерения параметров газа, используемых для вычисления объемного расхода и объема газа, в комплексе применяются преобразователи давления, разности давления и температуры из серий 3095, 3051 и 644 фирмы Fisher Rosemount, модели STD, STA, STG фирмы HONEYWELL, модели EJX910A, EJX510A, EJX110A концерна Yokogawa с цифровым и аналоговым выходами. Для измерения расхода газа в комплексе применяются турбинные газовые счетчики модели ЛГ-К-Ех, ротационные газовые счетчики модели GMS производства “Арсенал” (г. Киев), счетчики фирм Schlumberger, Instromet, RMG и др., а также вихревые и ультразвуковые счетчики с одним или двумя импульсными выходами частотой до 10 КГц.

Могут применяться аналогичные преобразователи других фирм, имеющих приведенную погрешность измерения для преобразователей давления и разности давления не более 0,25 % и абсолютную погрешность измерения температуры не более 0,5 °С.

Преобразователи, входящие в состав комплекса, имеют следующие характеристики:

- верхний предел измерений абсолютного (избыточного) давления от 0,16 (0,6) кгс/см<sup>2</sup> до 122 (121) кгс/см<sup>2</sup>;
- верхний предел измерений преобразователей разности давления от 0,25 (250) кПа (кгс/м<sup>2</sup>) до 250 (25000) кПа (кгс/м<sup>2</sup>);
- диапазон измерений преобразователя температуры в пределах от минус 40 °С до плюс 60 °С;
- преобразователи давления, разности давления и температуры имеют выходной сигнал: цифровой (по интерфейсу RS-485 или “HART-протокол”) и/или аналоговый (токовый (4-20) мА или потенциальный напряжением (0 – 4) В);

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>			Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				8
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

- допускаемая приведенная погрешность измерения абсолютного и избыточного давления и перепада давления газа не хуже 0,25 %;
- Допускаемая приведенная погрешность преобразования входного сигнала постоянного тока, который поступает от потокового плотномера в плотность газа при стандартных условиях -  $\pm 0,05\%$ ;
- допускаемая основная абсолютная погрешность измерения температуры не хуже:
  - $\pm 0,25$  °C (без учёта погрешности ТС);
  - $\pm 0,55$  °C (с учётом погрешности ТС).

Абсолютная погрешность хода часов вычислителя за 24 часа - не более  $\pm 5$  с.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности комплексов исполнений 1 и 2 при измерении температуры, давления, перепада давления и вычислении расхода и объёма газа  $\delta_k$  в зависимости от значений перепада давления на диафрагме (при давлении газа, находящемся в пределах от 10 до 100 % от верхнего предела измерений) должны отвечать данным таблиц 1.1 и 1.2 соответственно (**DPпр** – верхний предел измерения преобразователя дифференциального давления,  $g_{DP}$  – приведенная погрешность измерения перепада давления,  $g_P$  – приведенная погрешность измерения давления).

Таблица 1.1 - Пределы допускаемой относительной погрешности комплекса в варианте исполнения 1

Наименование параметра	Диапазон изменения перепада давления		
	(0,1-1)хΔPпр		(0,01-0,1)хΔPпр
$\gamma_{\Delta P}, \%$	$\pm 0,075$	$\pm 0,1$	$\pm 0,075 (\pm 0,1)$
$\gamma_P, \%$	$\pm 0,075$	$\pm 0,1$	$\pm 0,075 (\pm 0,1)$
$\delta_k, \%$ (без учета ТС)	$\pm 0,3$	$\pm 0,35$	$\pm 0,85$
$\delta_k, \%$ (с учетом ТС)	$\pm 0,45$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$

Таблица 1.2 - Пределы допускаемой относительной погрешности комплекса в варианте исполнения 2

Наименование параметра	Диапазон изменения перепада давления			
	(0,1-1)хΔPпр			(0,01-0,1)хΔPпр
$\gamma_{\Delta P}, \%$	$\pm 0,075$	$\pm 0,1$	$\pm 0,25$	$\pm 0,075 (\pm 0,1)$
$\gamma_P, \%$	$\pm 0,075$	$\pm 0,1 (\pm 0,15)$	$\pm 0,25$	$\pm 0,1 (\pm 0,15)$
$\delta_k, \%$ (без учета ТС)	$\pm 0,3$	$\pm 0,35$	$\pm 0,5$	$\pm 0,85$
$\delta_k, \%$ (с учетом ТС)	$\pm 0,45$	$\pm 0,5$	$\pm 0,65$	$\pm 1,0$

Пределы допускаемой основной относительной погрешности комплексов исполнения 3 при измерении давления и температуры газа, преобразовании входных сигналов от счетчиков газа и вычислении объёма газа или коэффициента преобразования  $\delta_{КС}$  должны соответствовать таблице 1.3 (**Pпр** – верхний предел измерений преобразователя давления).

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		9
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



Таблица 1.3 - Пределы допускаемой относительной погрешности комплекса в варианте исполнения 3

Наименование параметра	Диапазон изменения давления	
	(0,2-1)хРпр	
$\gamma_p, \%$	$\pm 0,075 (\pm 0,1)$	$\pm 0,15 (\pm 0,25)$
$\delta_{КС}, \%$ (без учета ТС)	$\pm 0,3$	$\pm 0,35$
$\delta_{КС}, \%$ (с учетом ТС)	$\pm 0,45$	$\pm 0,5$

Эксплуатация комплекса для обеспечения указанной точности производится при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 60 °С, для всего комплекса за исключением показывающего устройства вычислителя - от минус 10 до 60 °С;
- относительная влажность до 98 % при температуре 35 °С;
- атмосферное давление от 630 до 800 мм рт. ст.;
- воздействие синусоидальных вибраций частотой от 5 до 80 Гц при амплитуде смещения до 0,075 мм и ускорении до 9,8 м/с<sup>2</sup>.

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности Комплекса от влияния температуры окружающей среды в диапазоне, указанном выше, на каждые 10 °С должны не превышать -  $\pm 0,1\%$

Период обновления данных на индикаторе комплекса равен 1 с.

Компоненты комплекса, располагаемые во взрывоопасных зонах, имеют уровень взрывозащиты 1ExibIIAT5 и могут использоваться во взрывоопасных зонах в соответствии с применяемой маркировкой. Степень защиты корпуса вычислителя от влаги и пыли IP55 по ГОСТ 14254.

Питание комплекса осуществляется от сети переменного тока напряжением от 187 до 242 В частотой 50  $\pm 1$  Гц через источник питания. Для питания вычислителя и преобразователей источник питания выдает напряжение +12 В и +24 В.

При исчезновении или аварийном снижении величины основного питающего напряжения переменного тока комплекс автоматически переходит на питание от резервного источника питания постоянного тока (аккумулятора) напряжением 12 В, что обеспечивает нормальную работу комплекса с четырьмя цифровыми преобразователями в течение 72 часов при емкости резервного аккумулятора 24 А·ч.

Потребляемая комплексом электрическая мощность не более 25 ВА в номинальном режиме при питании от сети переменного тока.

Габариты вычислителя(мм) - 220x365x10 ; источника питания(мм) – 400x340x225;

Масса вычислителя –5 кг, источника питания - 20 кг;

Полный средний срок службы технических средств комплекса - не менее 10 лет.

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		10
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

### 1.1.3 Состав комплекса

Комплекс «ФЛОИНЭК» поставляется в трех вариантах комплектации в зависимости от вариантов исполнения и количества ниток (см. таблицу 1.4).

Таблица 1.4 - Состав однониточного комплекса

№ п.п	Наименование оборудования	Обозначение	Количество по исполнениям		
			1	2	3
1	Вычислитель	ААНС.466219.101	1	1	1
2	Многопараметрический преобразователь 3095MV, EJX910A	-	1	0	0
3	Преобразователи разности давления	-	1(0)	2(1)	0
4	Преобразователь давления	-	0	1	1
5	Преобразователь температуры ПИТС-01	ААНС.405219.102	0	1	1
6	Термопреобразователь сопротивления	-	1	0	0
7	Источник питания ИП –102	ААНС.436111.102	1	1	1
8	Барьер искрозащиты БИ-102-30-50М	ААНС.468243.103	1	1	1
9	Кабель интерфейсный	-	1	1	1

Для двухниточного (трехниточного) комплекса количество оборудования поз.2-7 удваивается (утраивается).

### 1.1.4 Устройство и работа комплекса

Структурная схема комплекса представлена на рисунке А.1 приложения А.

Измерительные преобразователи комплекса размещаются во взрывоопасной зоне, а источник питания (с барьером искрозащиты внутри) и модем – во взрывобезопасной зоне. Вычислитель может располагаться в любой зоне, в зависимости от варианта исполнения комплекса и схемы подключения оборудования. Преобразователи измеряют давление, перепад давления и температуру на измерительном трубопроводе. По запросу от вычислителя происходит передача измеряемых значений от преобразователей к вычислителю. Примененные в комплексе цифровые преобразователи взаимодействуют с вычислителем по HART-протоколу. Вычислитель может выпускаться с двумя входными цифровыми каналами для HART- преобразователей или одним HART-каналом и одним каналом RS-485. Подключение преобразователей к вычислителю, расположенного во взрывобезопасной зоне, производится через барьер искрозащиты, функцией которого является ограничение токов и напряжений в цепях питания и передачи информации преобразователей до безопасных значений. К одному барьеру можно параллельно подключить до шести преобразователей различных типов работающих по HART-протоколу и подключенных к одному HART-каналу вычислителя. Каждый счетчик газа подключается через отдельный барьер. Барьер БИ-102-30-50М является двухканальным и позволяет к одному каналу подключить преобразователи измерительные, а ко второму – счетчик.

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		11
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Основной функцией вычислителя является определение расхода и объема газа по измеренным параметрам, ведение архива измеренных и вычисленных величин, отчетов по вмешательствам оператора и нештатным ситуациям. Для конфигурирования и обслуживания комплекса необходим ПК, в качестве которого может использоваться переносной или стационарный ПК. Компьютеры подключаются к вычислителю непосредственно по интерфейсу RS-232 или по линиям связи через модемы. Питание вычислителя и преобразователей производится от внешнего источника питания.

Работа комплекса происходит следующим образом. Каждые 0,5 с вычислитель последовательно формирует запросы преобразователям комплекса. Запросы по двум входным цифровым каналам подаются параллельно. Таким образом, полный цикл опроса преобразователей одного измерительного трубопровода независимо от их количества составляет 1 с. Вычислитель проверяет принятый от преобразователей информационный кадр на контрольную сумму. Если контрольная сумма кадра оказывается недостоверной, то принятый кадр отбрасывается, а для расчета используется предыдущее значение измеряемого параметра. Одновременно взводится счетчик испорченных кадров. Когда количество испорченных кадров достигает трех, преобразователь считается отключенным. В этом случае в журнал аварий вычислителя заносится запись о времени отключения преобразователя, а на дисплей вычислителя перед наименованием измеряемой величины выводится признак последнего измеренного значения.

При нормальном приеме кадра производится контроль используемых преобразователем единиц измерения. Для преобразователей давления – это МПа, кПа или кгс/см<sup>2</sup>, для разности давления - это кПа, гс/см<sup>2</sup> или кгс/м<sup>2</sup>, для температуры – градусы Цельсия. В случае несовпадения используемых единиц измерения производится запись в журнал аварий. Единицы давления пересчитываются в кгс/см<sup>2</sup>, перепада давления - в кгс/м<sup>2</sup>. Далее следует контроль считанных с преобразователей показаний на допустимую величину. Если показания преобразователя выходят за нижний или верхний предел измерения, установленные при конфигурировании комплекса, то в журнал аварий производится соответствующая запись.

Если измеренное значение перепада давления меньше заданного минимального значения (отсечки), то значение расхода газа принимается равным нулю.

Объем газа определяется интегрированием полученных расчетных значений расхода газа на каждом такте работы вычислителя. Вычисленные значения расхода и объема газа записываются в периодический, часовой и суточный архив для хранения и могут быть просмотрены на дисплее вычислителя.

Если показания преобразователя разности давлений находятся между значением отсечки и нижним пределом измерения, то вычисленное значение объема за время существования данной ситуации заносится в архив нештатных объемов.

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>			Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				12
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

На дисплее вычислителя постоянно индицируется заставка, включающая название вычислителя, номер вычислителя, количество измерительных трубопроводов, скорость связи по портам, текущее время и дату.

Нажатием кнопки в нижней части корпуса вычислителя осуществляется просмотр текущих параметров или используемых для расчета констант и соответствующего им расхода газа (страница 1 « 1 »).

После первого нажатия кнопки на дисплей вычислителя выводятся:

- номер и наименование трубопровода;
- объем газа, прошедший по трубопроводу с начала месяца, в тыс. м<sup>3</sup> (**Vm**);
- объем газа, прошедший по трубопроводу с начала текущих суток, в тыс. м<sup>3</sup> (**Vh**);
- объем газа, прошедший по трубопроводу за предыдущие сутки, в тыс. м<sup>3</sup> (**Vc**).

Очередным нажатием кнопки осуществляется просмотр параметров, поступающих на вход блока вычислений (измеренные значения, константы или значения измеренные в предыдущем цикле) (страница 2 « 2 »):

- температуры газа, в град. Цельсия (**T**);
- абсолютного или избыточного давления газа, в кгс/см<sup>2</sup> (**Pa** или **Pи**);
- перепада давления, в кгс/м<sup>2</sup> (**dP**) для исполнений 1,2 или коэффициент преобразования (**Kпр**) для комплексов исполнения 3.
- расхода газа в тыс. м<sup>3</sup>/час (**Q**).

Обновление показаний производится один раз в цикл опроса.

Если при конфигурировании был включен экран «датчики», то очередным нажатием кнопки осуществляется просмотр кодов АЦП, соответствующих текущим показаниям преобразователей (страница 3 « 3 »):

- температуры газа (**T**);
- абсолютного или избыточного давления газа (**Pa** или **Pи**);
- первого преобразователя разности давления (**dPв**);
- второго преобразователя разности давления (**dPн**).

Для цифровых преобразователей на этом экране отображаются текущие показания:

- температуры газа, в град. Цельсия (**T**);
- абсолютного или избыточного давления газа, в Мпа (**Pa** или **Pи**);
- первого преобразователя разности давления, в кПа (**dPв**);
- второго преобразователя разности давления, в кПа (**dPн**).

Очередным нажатием кнопки осуществляется просмотр преобразованных показаний преобразователей (страница 4 « 4 »):

- температуры газа, в град. Цельсия (**T**);

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>			Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				13
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

- абсолютного или избыточного давления газа, в кгс/см<sup>2</sup> (**Pa** или **Pи**);
- первого преобразователя разности давления, в кгс/м<sup>2</sup> (**dPв**);
- второго преобразователя разности давления, в кгс/м<sup>2</sup> (**dPн**).

Если при конфигурировании был включен «Плотномер», то после пятого нажатия кнопки на экране отображаются следующие показания:

- плотность измеренная - код (**ROизм**);
- плотность расчетная, в кг/ м<sup>3</sup> (**ROрсч**);
- период в мкс (**Период**);
- коэффициент сжимаемости (**К-т сжим.**).

Если преобразователь или канал связи неисправны, то в левой позиции дисплея в соответствующей строчке появляется знак #.

При любом нажатии кнопки автоматически включается подсветка дисплея и автоматически отключается через 30 с после последнего нажатия кнопки.

Поверка преобразователей производится на фоне основного процесса работы комплекса. Для этого вычислитель переводится в режим работы на константе по соответствующему измерительному каналу, а показания преобразователя, подлежащего поверке, выводятся на дисплей вычислителя (страница 4). На входе преобразователя с помощью задатчика давления создается необходимое эталонное значение давления из рабочего диапазона, которое измеряется комплексом и эталонным прибором. Измерение осуществляется по нескольким точкам диапазона. Метрологические характеристики преобразователей определяются путем вычисления значений абсолютной и приведенной погрешностей программой CONFLOW в режиме «Обслуживание/Поверка».

Настройка (калибровка) измерительных каналов производится с помощью программы CONFLOW в режиме «Обслуживание/Калибровка» путем формирования номинальной статической характеристики канала (НСХК) по нескольким точкам (от 2 до 5). Процедура формирования НСХК описана в руководстве оператора программы CONFLOW.

Если возникают нештатные ситуации, при изменении параметров газа, алгоритм обработки следующий:

- при конфигурировании вычислителя задаются следующие ограничения на параметры газа:
  - а) по давлению: минимальное  $P_{min} = P_{max}/5$  и максимальное  $P_{max}$  (верхний предел измерения датчика давления) значение абсолютного давления в кгс/см<sup>2</sup>;
  - б) по температуре: минимальное  $T_{min}$  и максимальное  $T_{max}$  значение температуры в °С (нижний и верхний пределы измерения датчика температуры);
  - в) по перепаду давления: отсечка  $dP_{отс}$  (значение перепада давления, ниже которого расход принимается равным нулю,  $Q=0$ ), минимальное  $dP_{min}$  (расчетное значение, при котором

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>		Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			14
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

достигается погрешность измерения расхода - 3%) и максимальное  $dP_{max}$  (верхний предел измерения датчика перепада, заложенный в расчет погрешности по расходу) значения перепада давления в  $кгс/м^2$ .

- в комплексе исполнения 3 (корректор) в случае, если текущее значение расхода газа в рабочих условиях становится меньше минимального ( $Q_{ру} < Q_{min}$ ), то в расчете текущее значение расхода в р.у. принимается равным  $Q_{min}$ . Рассчитанный за время такой аварии объем записывается в архив штатных объемов, а в дополнительную базу не записывается. Фиксируется время работы вычислителя в нештатных ситуациях типа  $Q_{ру} < Q_{min}$  в течение суток и записывается в дополнительную базу. В архиве аварий фиксируется время начала и конца нештатных ситуаций.

- в комплексе исполнения 1 и 2 (вычисление методом переменного перепада давления) происходит реакция на нештатные ситуации при уменьшении давления и перепада давления меньше граничных значений ( $dP_{отс} < dP < dP_{min}$  или  $P < P_{min}$ ). В таких случаях текущие значения давления и перепада давления принимают граничные значения ( $dP = dP_{min}$  или  $P = P_{min}$ ). Объем газа, рассчитанный за время таких аварий записывается в основной архив, в дополнительный архив аварий объемы не записываются, но фиксируется время работы вычислителя в нештатных ситуациях типа  $dP_{отс} < dP < dP_{min}$  или  $P < P_{min}$ . Также в архиве аварий фиксируется время начала и конца каждой ситуации типа  $dP < dP_{min}$  или  $P < P_{min}$ .

- при выходе параметров газа за верхние границы ( $P > P_{max}$ ,  $dP > dP_{max}$ ,  $T > T_{max}$ ) текущие значения параметров без изменений поступают на расчет, в архиве аварий фиксируется время начала и конца аварии, объем рассчитанный за время таких аварий записывается в дополнительную базу аварийных объемов.

При обработке аварий, связанных с отказом датчиков, время начала и конца аварии опроса датчиков фиксируется в архиве аварий. Вычисляется суммарное время длительности всех аварий за сутки. Объем, рассчитанный за время аварий, если суммарная длительность аварий в сутки больше заданной (например, 60 с), записывается в дополнительную базу аварийных объемов.

При ошибке опроса цифрового датчика и других диагностируемых отказах датчиков на расчет поступает последнее измеренное значение, при этом формируется диагностическое сообщение «Начало ЗПЗ» - начало замены предыдущим значением. После восстановления нормальной работы датчика формируется сообщение – «Конец ЗПЗ».

### 1.1.5 Маркировка и пломбирование

Каждый из приборов, входящих в комплекс, имеет маркировку в виде фирменной планки, содержащей:

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>			Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				15
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

- наименование и товарный знак изготовителя;
- год выпуска и порядковый номер по системе нумерации изготовителя;
- маркировку взрывозащиты;
- изображение Знака утверждения по ДСТУ 3400.

Маркировка импортируемых устройств соответствует документации фирмы-изготовителя.

Барьер искрозащиты содержит маркировку взрывозащиты.

Маркировка выполнена способом, обеспечивающим ее сохранность в течение всего периода эксплуатации.

Приборы первично опломбированы предприятием-изготовителем так, чтобы исключалась возможность вскрытия прибора или замены ПЗУ с управляющей программой без нарушения пломбы.

### 1.1.6 Упаковка

Каждое из изделий, входящих в комплекс, укладывается в картонную коробку с использованием предохранительных прокладок. Коробка изнутри выстлана влагонепроницаемой бумагой или другим водостойким материалом.

В тару вместе с изделием в полиэтиленовом пакете укладывается эксплуатационная документация.

## 1.2 Описание и работа составных частей комплекса

### 1.2.1 Вычислитель

Вычислитель «ФЛОИНЭК» представляет собой устройство, предназначенное для считывания текущих значений с преобразователей давления, разности давления и температуры по HART-протоколу, интерфейсу RS-485 или через АЦП, приема сигналов от импульсных счетчиков газа, вычисления мгновенных значений расхода газа, приведенного к нормальным условиям, и средних значений абсолютного или избыточного давления газа и его температуры за заданный интервал накопления и за контрактные сутки. Вычислитель осуществляет хранение вычисленных значений в течение заданного временного интервала и передачу их по запросу на ПК.

В состав вычислителя входит плата процессора, переходная плата, плата жидкокристаллического дисплея, кнопка и плата ввода аналоговых сигналов.

Переходная плата (ААНС.426479.101) предназначена для:

- преобразования цифровых сигналов стандарта RS-232 в частотно-модулированный сигнал HART-протокола для работы с преобразователями;
- преобразования цифровых сигналов в сигналы стандарта RS-485 для работы с преобразователями;

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>		Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			16
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

- счета импульсов, поступающих от двух счетчиков газа или одного, с двумя импульсными выходами;
- преобразования напряжения из +12 В в +5 В, которое используется для питания переходной платы и платы процессора;
- контроля разряда аккумуляторной батареи;
- контроля отключения напряжения питания сети переменного тока 220 В;
- перехода с разъемных соединителей на клеммы, через которые подключаются HART-преобразователи, преобразователи с RS-485, счетчики расхода газа, питание +12 В и модем.

При передаче запроса к преобразователям сигнал от порта платы процессора (COM3) через разъем X3 поступает на преобразователь уровня HART-модемного канала и со вторичной обмотки модемного трансформатора передается по линии преобразователям. Принимаемый от преобразователей частотно-модулированный сигнал усиливается согласующими усилителями, декодируется HART-модемом и через преобразователь уровня и разъем X3 поступает на порт платы процессора. Выход HART-модема выведен на клемник X9/5 и X9/6.

На плате имеется дополнительный COM-порт (COM4) для работы по каналу RS-485 в режиме опроса датчиков с гальванической развязкой, выходы которого выведены на контакты X9/10 - X9/12, или HART- протоколу, выходы которого выведены на контакты X9/11 - X9/13. Для работы с интерфейсом RS-485 перемычки JP4, JP5 на верхней (переходной) плате вычислителя (см. рисунок А.9 и таблицу 1.4) должны находиться в левом положении. Если перемычки JP4, JP5 находятся в правом положении – работает HART-канал 2 для трехпроводной схемы включения (с питанием +12 В). Основной и дополнительный HART- каналы на плате взаимозаменяемы.

При подсчете входных импульсов от счетчиков расхода газа сигнал поступает с клемника X9/7 - X9/10 через оптронную развязку и фильтр на программируемый счетчик-таймер, откуда считывается процессором.

Напряжение питания для платы процессора +5 В поступает с преобразователя напряжения DC/DC-12-5 через фильтр на разъем X6. Первичное напряжение питания +12 В с клемника X9/16 – X9/19 подается на преобразователь через защитные диоды и на узел контроля разряда аккумуляторной батареи. На плате установлен красный светодиод для контроля напряжения +5 В.

Через разъем X7 и COM1 процессора, через гальваническую развязку, осуществляется связь с переносным ПК, а связь с модемом – через контакты X9/1 – X9/4 и COM2 процессора. При этом, если требуется гальваническая развязка с модемом, то перемычки JP7, JP8 должны быть разомкнуты. В этом случае внешнее питание на модемную часть должно подаваться на контакты X9/1 и X9/17.

Если связь с модемом не используется, и необходима организация сети из нескольких вычислителей по интерфейсу RS-485, то на контакты X9/3 и X9/4 выводятся сигналы интерфейса

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>			Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				17
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		



RS-485, при этом переключки JP1, JP2, JP3 должны находиться в положении 2-3. Если требуется гальваническая развязка с RS-485, то переключки JP7, JP8 должны быть разомкнуты, а питание на внешнюю часть должно подаваться через контакты X9/1 и X9/17.

Таблица 1.4 - Назначение переключателей (джамперов)

Функции вычислителя	J1	J2	J3	J4	J5	J7	J8
Работа с модемом по COM2(RS-232) без гальванической развязки (конт.2-4-X9)	1-2	1-2	1-2			замк.	замк.
Работа с модемом по COM2(RS-232) с гальванической развязкой (конт.2-4-X9)	1-2	1-2	1-2			разомк.	разомк.
Работа с HART-модемом по COM3 (конт.5,6-X9 и конт.11-13-X9)				1-2	1-2		
Работа с RS-485 по COM4 (режим опроса датчиков) (конт.11,12-X9)				2-3	2-3		
Работа с RS-485 по COM2 без гальванической развязки (режим коммуникации) (конт.3,4-X9)	2-3	2-3	2-3			замк.	замк.
Работа с RS-485 по COM2 с гальванической развязкой (режим коммуникации) (конт.3,4-X9)	2-3	2-3	2-3			разомк.	разомк.

Не указанные в таблице комбинации применять не рекомендуется.

Плата жидкокристаллического дисплея подключается к переходной плате через разъем X10, а кнопка – через разъем X8. Через разъем X4 осуществляется связь с выносной клавиатурой, которая используется для конфигурации комплекса.

Плата процессора состоит из процессорного элемента, памяти, параллельного порта, последовательных портов и разъемов. На плате установлены часы реального времени с батарейным питанием. Через разъем J3 «COM 3» информация с переходной платы поступает для обработки на плату процессора. Разъем J4 «LPT» служит для подключения принтера, разъем J6 «COM 2» служит для подключения модема, а разъем J5 «COM 1» – для подключения внешнего ПК при отладке и для связи с другими устройствами.

Плата жидкокристаллического дисплея вычислителя выполнена на индикаторе SC2004A. Индикатор имеет 4 строки по 20 символов.

Плата ввода аналоговых сигналов предназначена для приема потенциальных сигналов напряжением от 0 до 4,096 В и токовых сигналов силой тока 4-20 мА, преобразования их в напряжение 0,8 – 3,2 В и подачу на входы АЦП.

Вычислитель собран в металлическом шкафу. На передней панели шкафа расположено смотровое окно для дисплея. Кабели, идущие от преобразователей, источника питания, модема, подключаются к вычислителю через сальниковые кабельные вводы, расположенные в нижней торцевой части корпуса. Здесь же расположены кнопка и разъемы для подключения: «KEY» - клавиатуры, «PC» - персонального компьютера, «LPT» - принтера. Шкаф внутри имеет винт для подключения заземления. Закрытое состояние дверцы фиксируется ключом. Крепление шкафа к вер-

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		18
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

тикальной плоскости осуществляется с помощью профилированных кронштейнов. Шкаф соответствует требованиям IP55 по ГОСТ 14254. Крепление корпуса вычислителя – настенное.

Изделие имеет маркировку «ФЛОИНЭК».

### 1.2.2 Измерительные преобразователи (датчики)

Для измерения в комплексе применяются преобразователи давления, разности давления и температуры из серий 3095, 3051 и 644 фирмы Fisher Rosemount, модели STD, STA, STG фирмы HONEYWELL, модели EJX910A, EJX510A, EJX110A концерна Yokogawa с цифровым и аналоговым выходами, ПИТС-01 и другие преобразователи, работающие по интерфейсу RS-485 или HART-протоколу. При использовании платы аналоговых входов можно применять преобразователи с потенциальным выходом 0 - 4 В или с токовым выходом 4 - 20 мА.

Приведенная погрешность измерения преобразователя разности давления 0,1 % для шкал от 1:1 до 100:1 диапазона, 0,1 % или 0,25 % для шкал от 1:1 до 1:10. Температурная нестабильность при изменении температуры на 10 °С не должна быть больше основной приведенной погрешности преобразователя.

Приведенная погрешность измерения преобразователя давления 0,075 %, 0,1 %, 0,15 % или 0,25 % для шкал от 1:1 до 10:1 диапазона. Температурная нестабильность при изменении температуры при изменении температуры на 10 °С не больше основной приведенной погрешности преобразователя.

Основные параметры преобразователей давления и разности давления малопотребляемых:

- напряжение питания от 6 до 12 В;
- выходной сигнал от 0,8 до 3,2 В с наложенным на него цифровым сигналом HART-протокола;
- потребляемый ток 3 мА;
- температура рабочей среды от минус 40 до плюс 121 °С;
- температура окружающей среды от минус 40 до плюс 60 °С.

Основные параметры преобразователей давления и разности давления с выходом 4-20 мА:

- напряжение питания от 12 до 30 В;
- выходной сигнал ток 4 – 20 мА с наложенным на него цифровым сигналом HART- протокола;
- потребляемый ток от 4 до 20 мА;
- температура рабочей среды от минус 40 до плюс 121 °С;
- температура окружающей среды от минус 40 до плюс 60 °С.

Основные параметры преобразователя температуры:

- абсолютная погрешность измерения температуры

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>			Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				19
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

$\pm 0,25$  °С (без учёта погрешности ТС);

$\pm 0,55$  °С (с учётом погрешности ТС);

- термопреобразователи сопротивления (ТС) типа Pt100, 100П, 100М, Cu100;
- выходной сигнал 4-20 мА с наложенным на него цифровым сигналом HART протокола;
- напряжение питания от 12 до 30 В;
- температура окружающей среды от минус 40 до плюс 60 °С.

. Для измерения расхода газа в комплексе применяются турбинные газовые счетчики модели ЛГ-К-Ех, ротационные газовые счетчики модели GMS производства "Арсенал" (г. Киев), счетчики фирм Schlumberger, Instromet, RMG и др., а также вихревые и ультразвуковые счетчики с одним или двумя импульсными выходами частотой до 10 КГц.

Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков при измерении объема газа составляют при изменении расхода газа:

- в диапазоне от  $Q_{min}$  до  $0,2 \cdot Q_{max}$  -  $\pm 2,0$  %;
- в диапазоне от  $0,2 \cdot Q_{max}$  до  $Q_{max}$  -  $\pm 1,0$  %.

Параметры импульсного входа комплекса исполнения 3, на который поступает сигнал от счетчиков (расходомеров) газа:

- вид сигнала - сигнал типа "сухой контакт" или "открытый коллектор";
- высокая частота (ВЧ) - не более 10 кГц;
- низкая частота (НЧ) – (0-2) Гц;
- ток короткого замыкания – не более 6 мА;
- номинальное коммутируемое напряжение - 12 В.

Турбинные и вихревые счетчики, которые имеют два импульсных выхода, необходимо подключать на два счетных входа вычислителя.

### 1.2.3 Источник питания

Источник питания ИП-102 содержит модуль вторичного питания, преобразующий переменное напряжение сети 220 В в постоянное напряжение +12 В, зарядное устройство, резервную аккумуляторную батарею напряжением 12 В емкостью 24 А·ч и преобразователь напряжения из 12 В в 24 В. Элементы источника питания расположены в металлическом корпусе. В нижней части корпуса находятся вводные штуцера для шнуров первичного питания и выходных питающих напряжений. На переднюю панель выведены четыре светодиода сигнализации (сеть 220 В включена (зеленый), заряд аккумулятора в норме (зеленый), заряд аккумулятора ниже нормы (красный), выход отключен (красный)).

*Внимание! Если светится красный светодиод «Заряд аккумулятора ниже нормы» и отсутствует напряжение сети 220В, то через 6-12 часов произойдет отключение выходных напряжений 12В и 24В.*

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		20
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Доступ к клемникам и барьерам искрозащиты, которые могут устанавливаться в корпусе источника питания, осуществляется только при открытой дверце. В закрытом состоянии дверца фиксируется специальным замком с возможностью опломбирования. Крепление корпуса источника питания – настенное.

Изделие имеет маркировку «Источник питания ИП-102».

#### 1.2.4 Обеспечение взрывозащищенности

Взрывозащищенность комплекса достигается выполнением его с видом взрывозащиты “искробезопасная электрическая цепь” по ГОСТ 22782.5. Искробезопасность электрических цепей преобразователей и датчиков, а также вычислителя комплекса достигается следующими мерами и средствами:

- выполнением конструкции и схемы вычислителя в соответствии с требованиями ГОСТ 22782.5;
- ограничением токов и напряжений в цепях вычислителя за счет подключения его к искробезопасным цепям барьеров искрозащиты типа БИ-102-30-100М, БИ-104-15-300 и модулю оптической искрозащиты последовательного порта RS232-RS232 (RS232-RS485, RS485-RS232), которые имеют заключение о взрывозащищенности и разрешение на применение на территории Украины;
- подключением к входным искробезопасным цепям вычислителя устройств (преобразователей давления, температуры, счетчиков газа и пр.) имеющих маркировку взрывозащиты не ниже 1ExibIIAT5, свидетельство о взрывозащищенности ИСЦ ВЭ и собственные параметры (индуктивность и емкость) не превышающие допустимых значений для искробезопасных цепей вычислителя;
- наличием маркировки взрывозащиты на вычислителе.

Допускается установка вычислителя вне взрывоопасной зоны и подключением к его входам через барьеры искрозащиты БИ-102-30-100М, БИ-104-15-300 и модуль оптической искрозащиты последовательного порта RS232-RS232 (RS232-RS485, RS485-RS232) устройств (преобразователей давления, температуры, счетчиков газа и пр.) имеющих маркировку взрывозащиты не ниже 1ExibIIAT5, свидетельство о взрывозащищенности ИСЦ ВЭ и собственные параметры (индуктивность и емкость) не превышающие допустимых значений для искробезопасных цепей барьеров искрозащиты.

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>			Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				21
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Подготовка комплекса к использованию

#### 2.1.1 Варианты размещения оборудования

Измерительные преобразователи комплекса размещаются во взрывоопасной зоне, а источник питания (с барьером искрозащиты внутри) и модем – в помещении, во взрывобезопасной зоне. Вычислитель может располагаться в любой зоне, в зависимости от варианта исполнения комплекса и схемы подключения оборудования. Установка сужающего устройства производится в соответствии с правилами по ДСТУ ГОСТ 8.586 или РД 50-213-80.

Схемы электрических соединений оборудования комплекса приведены в приложении А:

- для исполнения 1 – рисунок А.5 или рисунок А.6 в зависимости от типа применяемых преобразователей;
- для исполнения 2 – рисунок А.7 или рисунок А.11 в зависимости от типа применяемых преобразователей;
- для исполнения 3 – рисунок А.8.

Вариант размещения оборудования комплекса на трехниточном трубопроводе с угловым отбором перепада давления условно показан на рисунке А.2.

Преобразователи 14, 15, 16 подключаются к измерительному трубопроводу 1 с диафрагмой 2 через пятивентильный блок 12, состоящий из пяти шаровых вентилях с условным диаметром 15 мм. Импульсные линии 3 и 4 выполняются из стальных трубопроводов диаметром 10-20 мм.

Пятивентильный блок содержит два отсекающих вентиля 5 и 6, два уравнивающих вентиля 9 и 10 и вентиль для сброса газа в атмосферу 11, служащий для контроля герметичности уравнивающих вентилях. Кроме того в состав вентильного блока входит тройник 7 со штуцером и заглушкой 8, обеспечивающий возможность подключения калибратора давления для поверки комплекса в рабочих условиях. Преобразователь температуры 13 устанавливается в кармане трубопровода 1. Все преобразователи комплекса электрическими линиями связи подключаются к барьеру искрозащиты.

Вариант размещения оборудования на двухниточном трубопроводе комплекса с прокладкой импульсных соединительных линий и двумя разнопределными преобразователями разности давления показан на рисунке А.3 и А.10, где: 1 - измерительный трубопровод; 2 - сужающая устройство; 5,6- отсекающие вентиля; 13 - преобразователь температуры; 14 - преобразователь давления; 15 - первый преобразователь разности давления; 16 - второй преобразователь разности давления; 12 - блок вентилях; 7,8 - штуцер с заглушкой; 9,10 - уравнивающие вентиля; 11 - вентиль сброса газа; 3,4 - импульсные линии.

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>		Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			22
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

Вариант размещения оборудования на двухниточном трубопроводе комплекса с преобразователем давления, устанавливаемого для коррекции измеренных счетчиком газа объемов газа, показан на рисунке А.4. Преобразователь температуры 4 и счетчик газа 3 устанавливаются в трубопроводе 1. Преобразователь давления 5 подключается к измерительному трубопроводу через импульсную линию 2. Выходные сигналы преобразователей подводятся к вычислителю по электрическим линиям связи 6 через барьер искрозащиты.

### 2.1.2 Подготовка к монтажу

После доставки аппаратуры комплекса к месту эксплуатации необходимо:

- осуществить выгрузку оборудования с соблюдением предупредительных надписей, указанных на транспортной таре, и правил техники безопасности;
- проверить комплектность оборудования;
- произвести распаковку и проверить целостность оборудования;
- ознакомиться по документации со структурой, принципом работы и правилами монтажа, эксплуатации и обслуживания комплекса.

### 2.1.3 Установка преобразователей (датчиков)

Подключение преобразователей давления и разности давления производится к сужающим диафрагмам с помощью импульсных трубок тарированной длины.

Импульсные трубки от сужающего устройства прокладываются к помещению расходомерной по кратчайшему расстоянию, без перегибов, с уклоном не менее 1:10 в сторону сужающего устройства. Длина линий не должна превышать наибольшей допустимой длины, указанной в руководстве по монтажу и эксплуатации преобразователя.

Рабочее положение преобразователей вертикальное, что соответствует их калибровке на заводе-изготовителе. Преобразователи рекомендуется устанавливать выше сужающего устройства. В случае установки преобразователя ниже сужающего устройства в низших точках соединительных линий должны предусматриваться конденсатосборники. Спуск импульсных линий к конденсатосборникам выполняется вертикально.

Теплоизоляция импульсных линий выполняется в соответствии с типовым проектом серии 7.903.9-2 «Тепловая изоляция трубопроводов с положительными температурами». Для горизонтальных трубопроводов соединительные линии следует подключать к верхней половине сужающего устройства.

В случае применения сдвоенных преобразователей разности давления для монтажа преобразователей допускается использование переходного модуля ПИШБ 301.313.042. Для установки преобразователей могут использоваться манифольды модели 305 фирмы FisherRosemount, модели 3BS/D, 5BS/D фирмы VIMES или безвентильные керамические блоки ББК-5. В этом слу-

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		23
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

чае источник образцового давления при проведении калибровки и поверки подключается к свободному входу манифольда. При использовании трехвентильного манифольда для подключения источника образцового давления необходимо удалять дренажный вентиль преобразователя.

Для отключения преобразователей давления от импульсной линии может быть использован двухвентильный манифольд моделей 306AT1, 306AT2 и 306AT3 фирмы FisherRosemount, 2BSTH фирмы VIMES или безвентильные керамические блоки ББК-3. Эти манифольды более удобны для проведения калибровки и поверки преобразователя давления, так как содержат отдельный вход для подключения источника образцового давления.

Температурный преобразователь рекомендуется устанавливать в карман на изолирующем винте.

Установка всех преобразователей должна осуществляться в соответствии с сопроводительной документацией на них и требованиями ДСТУ ГОСТ 8.586, РД 50-213-80.

Установка преобразователей давления и разности давления с манифольдами или без них производится на трубу диаметром 2 дюйма или на плоскую панель. Крепление преобразователей производится с помощью вспомогательных кронштейнов или хомутов.

#### 2.1.4 Установка аппаратных средств

Приборы должны располагаться в месте эксплуатации таким образом, чтобы беспрепятственно обеспечивался доступ к дисплею и кнопке вычислителя.

Производить соединение приборов комплекса согласно схеме электрической подключения ААНС.421451.101 Э5 в зависимости от варианта исполнения. Проверить качество соединений и качество заземления.

#### 2.1.5 Монтаж

К монтажу и эксплуатации комплекса допускаются лица, имеющие соответствующую квалификацию и прошедшие обучение правилам безопасности с учетом требований при работах с газоизмерительной техникой во взрывоопасных зонах.

Прокладка кабелей должна соответствовать «Правилам устройства электроустановок».

Соединение элементов обвязки между собой производится трубой 14x2,0, Ст3, ГОСТ 8734. Соединение участков трубопроводов может производиться посредством газосварки или использования тройников. Сварные швы должны соответствовать требованиям ГОСТ 16037. Контроль качества сварных швов производится в соответствии со СНиП 3.05.04. Внутренний радиус гибки труб 14x2,0 должен быть не менее 42 мм. Гибка труб должна производиться в горячем состоянии.

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>			Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				24
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

Заземление комплекса осуществляется с использованием отдельного индивидуального контура заземления. Заземление комплекса на контур заземления силового электрооборудования не допускается.

При монтаже комплекса необходимо предусмотреть меры по предотвращению электрического контакта между элементами обвязки комплекса и магистральным трубопроводом, а также оборудованием и конструкциями, электрически связанными с магистральным трубопроводом. Для электрической изоляции комплекса и элементов обвязки от магистрального трубопровода должны использоваться изолирующие соединения, в качестве которых возможно применение типовых изолирующих соединений производства АО «Газмонтажавтоматика» (г. Борисполь).

После завершения монтажа пломбировке подлежат:

- преобразователи;
- корпус вычислителя;
- корпус источника питания.

## 2.2 Подготовка комплекса к работе

### 2.2.1 Подготовка к работе

Перед включением комплекса убедиться в соответствии установки и монтажа оборудования требованиям 2.2.4 и 2.2.5 настоящего руководства, а также в целостности линий связи и правильности подключения согласно схеме электрической подключения ААНС.421451.101 Э5.

Проконтролировать исходное (выключенное) состояние блока питания, а также соответствующее положение запорно-вентильного оборудования, установленного на измерительном трубопроводе и регулирующего потоки газа по трубопроводу и импульсным трубкам.

### 2.2.2 Порядок включения комплекса

Установить в ИП-102 автомат-выключатель сетевого напряжения 220 В в положение «включено» и на передней панели контролировать свечение двух зеленых светодиодов.

Контролировать в вычислителе наличие вторичного напряжения + 5 В по свечению красного светодиода, расположенного на переходной плате.

Через 4 - 20 с после включения комплекса на дисплее вычислителя должна появиться следующая заставка:

**«ФЛОИНЭК-2008»**  
**Объект 001                  ниток 3**  
**С2- 9600                  С1- 9600**  
**16.07.08                  10:01:55**

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>			Лист 25
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		



где, вторая строка содержит адрес вычислителя и количество ниток, третья – скорость обмена по COM-портам, а четвертая - календарную дату и текущее время.

При необходимости произвести конфигурирование комплекса с помощью программы CONFLOW.EXE. Для этого необходимо:

- подключить к вычислителю переносной компьютер кабелем, входящим в комплект поставки комплекса;
- осуществить запуск программы CONFLOW.EXE;
- установить параметры связи (непосредственная связь, номер COM-порта и др.);
- установить параметры опроса (номер вычислителя, номер нитки, пароль). Если номер вычислителя неизвестен – выполнить команду меню «Параметры/Идентификация»;
- в главном окне программы выполнить команду меню «Полная (автоматическая) конфигурация». При необходимости выполнить начальную конфигурацию с помощью диалогового окна «Начальная конфигурация».

Чтобы выполнить начальную конфигурацию нужно при включенном питании вычислителя (не снимая фальшпанель) нажать и отпустить кнопку S1 на верхней (переходной) плате вычислителя (см. рисунок А.9). После процедуры начального конфигурирования все архивы обнуляются и новые параметры настройки вступают в силу. Если после процедуры нажатия и отпускания кнопки S1 переконфигурация не производилась, но выключалось питание вычислителя, то при следующем включении питания вычислитель “замирает” на показании индикатора:

### ENTER PGM KEY ТРЕБУЕТСЯ КОНФИГУРАЦИЯ

В данном случае можно:

- сделать переконфигурацию (с потерей архивов);
- оставить старую конфигурацию, нажав для этого кнопку просмотра экранов, после чего процесс запускается, но скорость обмена устанавливается 9600 бит/с и удаляется пароль.

Дальнейшая конфигурация осуществляется с помощью следующих диалоговых окон: «Переконфигурация», «Установка времени», «Параметры преобразователей», «Системные параметры» и «Статические параметры» Подробное описание интерфейса с ПК и диалоговых процедур взаимодействия оператора изложено в руководстве оператора ААНС.421451.101 Д1.

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>			Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				26
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

### 2.2.3 Подготовка измерительных преобразователей

Подготовка измерительных преобразователей проводится в режиме обслуживания датчиков. В этом режиме могут проводиться следующие операции:

- определение длинного адреса преобразователя,
- проверка погрешности в заданных точках,
- установка нуля преобразователя
- установка нижней и верхней точек калибровки и т. д.

Режим обслуживания датчиков предназначен для обслуживания одного подключенного преобразователя. Переход в режим обслуживания датчиков производится с помощью программы CONFLOW.EXE.

Перед проведением работ по обслуживанию датчиков необходимо перейти на константы по всем входным параметрам, затем перевести комплекс «ФЛОИНЭК» в режим обслуживания датчиков (пункт меню «Обслуживание / Режим обслуживания датчиков / Включить»).

Для выхода из режима обслуживания необходимо войти в пункт меню «Обслуживание / Режим обслуживания датчиков / Выключить».

Затем с помощью диалога «Конфигурация/Датчики», занести длинный адрес соответствующего преобразователя и снять вычислитель с констант.

Подробное описание диалоговых процедур взаимодействия оператора в режиме обслуживания изложено в руководстве оператора ААНС.421451.101 Д1.

### 2.2.4 Просмотр контролируемых параметров

Просмотр контролируемых параметров, характеризующих процесс измерения, включает в себя:

- контроль параметров на дисплее вычислителя;
- контроль параметров на мониторе ПК.

В число параметров, контролируемых на дисплее вычислителя, входят: давление избыточное «Ри» или абсолютное «Ра», перепад давления «dP», температура «Т», расход при рабочих условиях от счетчика «Qру», вычисленный расход при нормальных условиях «Q», объем газа за прошлые сутки «Vс», объем газа с начала текущих суток «Vн», объем газа с начала месяца «Vm», календарная дата и текущее время. Данные параметры могут сопровождаться символами «\*» или «#», которые соответственно обозначают работу с константами, либо с последними измеренными значениями.

Контроль расхода и объема газа, прошедшего по трубопроводу за текущие и предыдущие сутки и с начала текущего месяца, осуществляется по нажатию кнопки.

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>			Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				27
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

При этом состояние дисплея вычислителя по нажатию кнопки соответствует объему газа за текущие сутки и имеет вид:

**Тп 1 – ЯБЛУНОВКА**     $\zeta 1$   
**Vм**        **34.034**        **млн.м<sup>3</sup>**  
**Vс**        **40934,829**        **т.м<sup>3</sup>**  
**Vн**        **5783,421**        **т.м<sup>3</sup>**

Значение объема с начала месяца **Vм** обновляется один раз в сутки при наступление контрактного часа. Первого числа каждого месяца после наступления контрактного часа в строке **Vм** отображается объем за прошлый месяц.

Контроль текущих входных значений давления, перепада давления, температуры и рассчитанного значения расхода газа осуществляется по следующему нажатию кнопки.

При этом состояние дисплея вычислителя может иметь вид:

**\*Т**        **12.00**        **гр.С**    **ТП 1**     $\zeta 2$   
**\*Pa**        **8.00**        **кгс/см<sup>2</sup>**  
**\*dP**        **2500.00**        **кгс/м<sup>2</sup>**  
**#Q**        **239.420**        **т.м<sup>3</sup>/ч**

Если включены дополнительные экраны индикации, то вывод текущих показаний преобразователей температуры «Т», давления Р, верхнего «dPв» или нижнего «dPн» преобразователей разности давления (или кодов АЦП для аналоговых преобразователей) осуществляется по очередному нажатию кнопки. Если в процессе конфигурирования комплекса установлен только один преобразователь разности давления, состояние индикатора будет иметь вид:

**Т**        **21.30**        **гр.С**    **Тп 2**     $\zeta 3$   
**Р**        **1.176**        **МПа**  
**dPв** **9.807**        **кПа**  
**dPн** **не установлен**

В случае выхода из строя или отключения преобразователя в процессе вычисления используется последнее считанное с преобразователя значение. В этом случае на дисплее в строке перед обозначением параметра появляется символ «#». При этом индикация дисплея принимает вид:

**Т**        **21.30**        **гр.С**    **Тп 2**     $\zeta 3$   
**# Р**        **1.176**        **???**  
**dPв**        **9.807**        **кПа**  
**dPн**        **не установлен**

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>			Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				28
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

При очередном нажатии кнопки переключения экранов на дисплее отображается информация о показаниях измерительных каналов после преобразования в рабочие единицы измерения ( $\text{кгс/м}^2$  и  $\text{кгс/см}^2$ ) и корректировки через таблицу НСХК.

<b>T</b>	<b>21.30</b>	<b>гр.С</b>	<b>ТП 1 ; 4</b>
<b>P</b>	<b>12.00</b>	<b>кгс/см<sup>2</sup></b>	
<b>dPв</b>	<b>1000.00</b>	<b>кгс/м<sup>2</sup></b>	
<b>dPн</b>	<b>не установлен</b>		

Контроль параметров на мониторе ПК осуществляется в соответствии с диалоговыми процедурами взаимодействия оператора с вычислителем, изложенными в руководстве оператора ААНС.421451.101 Д1.

## 2.3 Конфигурирование комплекса

При конфигурировании предусматривается ввод в комплекс с помощью компьютера неизменных для данного объекта параметров. Конфигурирование комплекса осуществляется с помощью программы CONFLOW.EXE. С помощью программы устанавливаются:

- количества трубопроводов, по которым проходит учитываемый газ;
- исполнение Комплекса по каждому из трубопроводов;
- методы расчета коэффициента сжимаемости и расхода газа по одному из сочетаний методик: (GERG-91/ ДСТУ ГОСТ 8.586, NX19/ ДСТУ ГОСТ 8.586 или РД 50/РД50);
- набор датчиков для СУ: трехпараметрические или однопараметрические;
- внутренний диаметр измерительного трубопровода в пределах от 50 мм до 1000 мм при угловом способе отбора перепада давления газа и от 50 мм до 760 мм при фланцевом способе отбора перепада давления газа с дискретностью 0,001 мм;
- коэффициент теплового расширения материала трубопровода или три коэффициента для расчета  $K_{ЛТР}$  по полиному;
- абсолютной эквивалентной шероховатости внутренней поверхности трубопровода  $R_{ш}$  в диапазоне от 0 до 1,1 мм.
- диаметр отверстия диафрагмы в пределах от 12,5 мм до 800 мм при угловом способе отбора газа и от 12,5 мм до 568,732 мм при фланцевом способе отбора газа с дискретностью 0,001 мм;
- коэффициент теплового расширения материала диафрагмы или три коэффициента для расчета  $K_{ЛТР}$  по полиному;
- тип отбора перепада давления газа – угловой или фланцевый;
- нижняя и верхняя границы диапазона измерения преобразователя давления;
- тип измеряемого преобразователем давления – избыточное или абсолютное;

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>			Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				29
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

- нижняя и верхняя границы диапазона измерения преобразователей разности давления;
- граница перехода по перепаду с нижнего преобразователя на верхний;
- нижняя и верхняя границы диапазона измерения преобразователя температуры;
- наименование обслуживаемого измерительного трубопровода;
- имя и номер вычислителя, контрактный час и пароль для доступа к вычислителю;
- перечень выводимой на экран информации;
- номинальная статическая характеристика измерительного канала;
- тип интерфейса каждого датчика (аналог, HART, RS-485);
- цена выходного импульса объема (м<sup>3</sup>/имп);
- цена импульса от счетчика газа (для исполнения 3);
- стартовый(порог чувствительности), минимальный и максимальный расходы счетчика газа в рабочих условиях (для исполнения 3).

Порядок работы с программой конфигурирования изложен в руководстве оператора ААНС.421451.101 Д1.

## 2.4 Импульсный выход

При включении в состав вычислителя комплекса платы импульсного выхода, комплекс может работать, как преобразователь объема импульсный (ПОИ) для управления приборами, которым необходима информация об объеме газа, проходящего через трубопровод.

Преобразователь объема импульсный предназначен для выработки импульсов, количество которых пропорционально объему газа приведенного к стандартным условиям, рассчитанного с помощью вычислителя комплекса «ФЛОИНЭК». Импульсы с выхода ПОИ могут подаваться на блок управления одоризатором, или другие приборы, при этом вычислитель должен располагаться во взрывобезопасной зоне.

Преобразователь объема импульсный измерительного комплекса «ФЛОИНЭК» образован модулем «Winsystems» SAT-V41 (плата процессора), программным обеспечением, формирующим импульс на заданную величину объема, и платой импульсного выхода, входящих в состав вычислителя. Количество импульсов за час вычисляется по формуле:

$$K_{\text{вых}} = V_{\text{час}} / Ц_{\text{вых}}$$

где,  $K_{\text{вых}}$  – количество выходных импульсов в час (имп/ч);

$V_{\text{час}}$  – объем газа, рассчитываемый вычислителем (м<sup>3</sup>/ч);

$Ц_{\text{вых}}$  – значение объема, приходящегося на импульс (цена импульса) (м<sup>3</sup>/имп).

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>			Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				30
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

Максимальная частота выдачи импульсов  $F = 2$  Гц, при  $F \leq 1$  Гц длительность импульса 0,5 с, при  $1 \text{ Гц} < F \leq 2$  Гц длительность импульса 0,25 с.

Для работы необходимо подключить импульсный выход (открытый коллектор  $U_{\max}=30$  В,  $I_{\max}=5$  мА) к блоку управления одоризатором, согласно схемы подключения ААНС.421451.101 Э5, и установить с помощью программы CONFLOW в системных параметрах цену импульса (объем для одоризатора в м<sup>3</sup>/имп).

Абсолютная погрешность выдачи импульсов:  $\pm 2$  импульса на 1000 импульсов.

Порядок работы с вычислителем изложен в 2.2.2 настоящего РЭ и в руководстве оператора ААНС.421451.101 Д1.

Плата импульсного выхода поставляется по отдельному заказу.

## 2.5 Работа комплекса с клавиатурой и принтером

Клавиатура, входящая в комплект поставки, подключается к вычислителю через разъём DB-9 с гравировкой "KEY" и не требует дополнительных настроек.

**Внимание: во избежания выхода вычислителя из строя, принтер, при подключении к вычислителю, должен быть выключен (обесточен) !!!**

Принтер, имеющий LPT-интерфейс "Centronics", подключается к вычислителю через разъём DB-25 с гравировкой "LPT", при этом вычислитель должен располагаться во взрывобезопасной зоне. Подключение принтера к питающей сети 220В, 50 Гц должно осуществляться через трехполюсную вилку с заземляющим контактом (евророзетка).

Для выполнения работ, убедившись в правильности подключения к вычислителю, включить принтер, заправить его бумагой и перевести его в режим "ON LINE".

При помощи клавиатуры и принтера можно выполнять следующие виды работ:

- 1) ввод параметров газа;
- 2) задание времени на часах вычислителя;
- 3) изменение некоторых элементов конфигурации;
- 4) печать суточного отчета;
- 5) печать месячного отчета.

Клавиатура имеет 16 клавиш: 13 основных - для набора цифр, точки, знаков "плюс" и "минус" и 3 управляющих - с надписями "SHIFT", "ENTER", "Back Space".

Клавиша "SHIFT" служит для изменения значений основных клавиш. Второе значение клавиши обозначено через наклонную черту. Для использования другого значения клавиши нужно, удерживая клавишу "SHIFT", нажать требуемую клавишу. В данной версии программы реализованы такие сочетания клавиш:

SHIFT и "0\←" (ноль) – перейти по экрану на один символ влево;

SHIFT и ".\→" (точка) - перейти по экрану на один символ вправо;

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>			Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				31
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

SHIFT и "-\↑"(минус) - перейти по экрану на одну строку вверх;

SHIFT и "+\↓"(плюс) - перейти по экрану на одну строку вниз;

SHIFT и Back Space – первое нажатие убирает с экрана индикацию параметров вычислительного процесса и показывает на экране форму для выполнения всех работ, второе нажатие - выполняет возврат к индикации параметров вычислительного процесса, третье – опять как первое, четвертое – как второе и т.д.;

SHIFT и ENTER – отказ от печати (при работающем принтере).

Клавиша ENTER нажимается для того, чтобы подтвердить правильность набранной информации и перейти либо к набору следующей информации либо к выполнению задания.

Клавиша Back Space (сокращенно BS) используется для возврата на предыдущую форму задания.

Выполнение работ организовано с помощью показа на экране меню и шаблонов заданий, далее по тексту они будут называться формами.

### 2.5.1. Ввод параметров газа

Если на экране находится информация о параметрах вычислительного процесса, то совместным нажатием клавиш SHIFT и Back Space вызвать на экран форму для выполнения работ такого вида:

**ЗАДАЙТЕ РЕЖИМ РАБОТЫ** (Форма 1)  
**1. ВВОД**  
**2. ВЫВОД**  
**SHIFT+BS – ОТКАЗ**

На этой форме показаны допустимые нажатия клавиш. Для ввода параметров газа нажать клавишу "1". Появится форма для задания пароля и номера нитки:

**ЗАДАЙТЕ ПАРОЛЬ, НИТКУ** (Форма 2)  
**ПАР:**  
**НИТКА:**  
**BS – ВОЗВРАТ В ГЛ. МЕНЮ**

Место для набора подсвечивается мигающим прямоугольником (курсором).

В этой форме набирается пароль, ранее введенный во «ФЛОИНЭК». Символы пароля на экране показываются звездочкой, конец набора пароля задается клавишей ENTER. При отсутствии пароля сразу нажать эту клавишу.

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		32
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

После ее нажатия курсор перемещается в следующую строку для задания номера нитки (1,2 или 3). После задания нитки следует нажать ENTER. Программа выдаст следующую форму:

**ЗАДАЙТЕ ТИП ВВОДА** (Форма 3)  
**1- ПАРАМ. ГАЗА**  
**2- КОНФИГУРАЦИЯ**  
**BS – ВОЗВР. К РЕЖИМУ**

Здесь следует нажать "1" и появится форма для ввода значений. Если датчик давления показывает абсолютное давление, то форма будет содержать 3 строчки:

**ПЛ.:** (Форма 4)  
**CO2:**  
**N2:**

Для датчика относительного давления появляется 4-я строчка:

**ПЛОТН.:** (Форма 4а)  
**CO2 :**  
**N2 :**  
**БАРОМ.:**

Курсор находится в первой строке для набора значения плотности. После набора очередной цифры курсор автоматически перемещается в позицию следующей цифры. Клавишами SHIFT и "0←" курсор смещается влево на один символ без изменения цифры, клавишами SHIFT и ".\→" курсор смещается вправо на один символ без изменения цифры.

После ввода плотности клавишами SHIFT и "+\↓" перейти на одну строку вниз для задания содержания CO2. Значение задается аналогично плотности, но есть и отличие. Оно заключается в том, что для плотности целая часть всегда один знак и после ее набора точка пропускается и курсор переходит на дробную часть, а для CO2 и N2 целая часть может быть две цифры и поэтому набор точки производится оператором.

Отсюда можно перейти вниз на N2 клавишами SHIFT и "+\↓" или вернуться вверх на плотность клавишами SHIFT и "-\↑".

После набора требуемых значений их следует послать в вычислитель клавишей ENTER.

Если значения приняты, то на экране появится форма 1. В случае ошибки в крайней правой позиции ошибочной строки загорается символ "#" и набор этого значения следует повторить.

Если введенные данные отличались от тех, которые были до ввода, то в архиве будет зафиксировано вмешательство оператора.

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		33
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



Если никаких работ с клавиатурой больше не требуется, то клавишами SHIFT и Back Space следует вернуться в основной режим индикации.

### 2.5.2. Задание времени на часах вычислителя

Для этого – вызвать форму 1, пройти через форму 2 в форму 3 и задать в ней тип ввода "конфигурация" клавишей "2". Это вызовет появление на экране формы 5 такого вида:

**1 - ИЗМЕНЕНИЕ КОНФ.** (Форма 5)  
**2 - УСТАНОВ. ВРЕМЕНИ**

Из формы 5 клавишей 2 перейти к форме 6:

**СТАР. ДАТА 11.11.04** (Форма 6)  
**ВРЕМЯ 19:39:09**  
**НОВ. ДАТА 11.11.04**  
**ВРЕМЯ 19:39:09**

Во второй строке будет показываться текущее время. Курсор установится в третью строку. Из этого положения задаются новые дата и время. Клавишей ENTER время вводится в вычислитель и выполняется возврат на форму 5, окончание работы производится также, как и после ввода параметров газа.

### 2.5.3. Изменение некоторых элементов конфигурации вычислителя

Изменить можно те же элементы, что и программой CONFLOW с персонального компьютера:

- пароль вычислителя;
- адрес вычислителя;
- перечень форм для экранов дисплея вычислителя;
- скорость обмена с персональным компьютером.

**ПАР:** (Форма 7)  
**АДР:002 ЗАСТ:1 ОБ:1**  
**РСХ:1 ДАТЧ:1 СЧР:1**  
**С09<1 2 4 9 19 38 57**

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		34
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

В первой строке задается новый пароль вычислителя (после ПАР:). Для набора используются цифровые клавиши, всего можно ввести до 16 цифр. Переход на вторую строку по клавишам SHIFT и "+\↓".

Во второй строке можно изменить:

- адрес вычислителя (после АДР:), целое число не более 255;
- показ основной формы на экране (заставка), здесь, как и везде далее, набор "1" означает, что заставка будет показываться, "0" – заставка не нужна;
- показ формы для объемов газа за сутки.

Третья строка управляет показом таких параметров вычислительного процесса:

- расхода по счетчику (РСХ);
- экранами с показаниями датчиков (ДАТЧ);
- объема по счетчику при реальных условиях (СЧР).

Четвертая строка задает скорость обмена с модемом или персональным компьютером.

"С" означает скорость, далее две цифры (незначащий ноль набирать обязательно) указывают сокращенно значение скорости. Следующая группа цифр после знака "<" и до конца строки является подсказкой по сокращенным значениям скорости:

<b>1</b>	-	<b>1200</b>
<b>2</b>	-	<b>2400</b>
<b>4</b>	-	<b>4800</b>
<b>9</b>	-	<b>9600</b>
<b>19</b>	-	<b>19200</b>
<b>38</b>	-	<b>38400</b>
<b>57</b>	-	<b>57600</b>

Следует помнить, что изменения пароля, адреса и скорости обмена должны проводиться согласованно с настройками программ верхнего уровня во избежание сбоев этих программ.

#### 2.5.4. Печать суточного отчета

Сначала следует убедиться, что принтер включен, заправлен бумагой и переведен в режим "ON LINE". Затем вызвать форму 1 и нажать на ней клавишу "2" (ВЫВОД). На экране появится форма 8 для выбора суточного или месячного отчета.

#### **ЗАДАЙТЕ ТИП ОТЧЕТА**

(Форма 8)

**1 – СУТОЧНЫЙ**

**2 – МЕСЯЧНЫЙ**

**SHIFT+BS – ОТКАЗ**

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>			Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				35
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

Для печати суточного отчета нужно набрать "1" и произойдет вызов формы 9:

**СУТОЧНЫЙ ОТЧЕТ**

(Форма 9)

**ДАТА: 11.11.2004**

**НИТКА:1 И:1 В:1 А:0**

**BS – ВОЗВ. В МЕНЮ ОТЧ.**

Курсор устанавливается на вторую строку. Здесь можно изменить дату. Переход в третью строку происходит либо по клавишам SHIFT и "+\↓", либо автоматически после набора последней цифры года.

В третьей строке указывается номер нитки от 1 до 3. Далее после букв И, В и А задается вид печатаемой информации. И – означает измеренный объем, В – вмешательства оператора, А – аварийные сообщения о нештатных ситуациях. "1" - данная информация печатается, "0" - данная информация не печатается. Первоначально форма предлагает печатать измеренный объем и вмешательства, а аварии – не печатать.

После ввода задания убедиться в готовности принтера и нажать ENTER. Примерно через 10-30 с, в зависимости от объема выводимой информации, должна начаться печать на принтере. Иногда может потребоваться отменить начавшуюся печать. Это можно сделать клавишами SHIFT и ENTER. При этом форма 9 остается на экране и можно либо повторить задание, либо переходить на другие формы.

### 2.5.5. Печать месячного отчета

Начало такое же, как в суточном отчете. Вызвать форму 1 и из нее форму 8. А находясь на форме 8, нажать "2" для вызова формы 10. Она похожа на форму 9, отличие заключается в том, что во второй строке появляются 2 даты – первый и последний день текущего месяца. Их можно откорректировать для конкретной печати. Смысл и задание параметров третьей строки полностью совпадает с суточным отчетом.

**МЕСЯЧНЫЙ ОТЧЕТ**

(Форма 10)

**01.11.04-30.11.04**

**НИТКА:1 И:1 В:1 А:0**

**BS – ВОЗВ. В МЕНЮ ОТЧ.**

После приведения принтера в готовность нажать ENTER для печати отчета. Отказ от печати – клавишами SHIFT и ENTER

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>			Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				36
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

## 2.6 Настройка аналоговых входов

При включении в состав вычислителя комплекса платы сопряжения аналоговых входов, комплекс может работать с аналоговыми преобразователями (датчиками), которые имеют токовый выход и выход по напряжению. Максимальное число аналоговых входов – 8.

При включении в состав вычислителя комплекса платы АЦП, комплекс может работать с аналоговыми преобразователями (датчиками), которые имеют токовый выход и выход по напряжению. Максимальное число аналоговых входов – 6. Допускается установка двух таких плат с максимальным количеством входов до 12.

При включении в состав вычислителя комплекса платы сопряжения аналоговых входов, адрес канала, к которому подключается аналоговый датчик, заносится в поле адресов, которые устанавливаются в меню «Параметры датчиков», в первый байт адреса. Например, для канала 01 (Вход\_1) адрес аналогового датчика будет «01 00 00 00 00», для канала 07 (Вход\_7) адрес аналогового датчика будет «07 00 00 00 00». При этом в меню «Обслуживание», окно «Калибровка», в окне «Тип интерфейса датчика» нужно установить «Аналог. плата» и затем соответствующим образом откалибровать датчик.

При включении в состав вычислителя комплекса платы АЦП, адрес канала, к которому подключается аналоговый датчик, заносится в поле адресов, которые устанавливаются в меню «Параметры датчиков», во второй байт адреса. Например, для канала 00 (IN\_0) адрес аналогового датчика будет «01 00 00 00 00», для канала 05 (IN\_5) адрес аналогового датчика будет «01 05 00 00 00». При этом в меню «Обслуживание», окно «Калибровка» в окне «Тип интерфейса датчика» нужно установить «Аналог.RS-485» и затем соответствующим образом откалибровать датчик. При этом первый байт указанных адресов должен обязательно содержать код «01» или «02». Этот код указывает на адрес платы АЦП, если переключатель ХТ5 на плате замкнут – код «01», если разомкнут – «02». Скорость обмена по RS-485 устанавливается переключателем ХТ3, если переключатель замкнут – скорость 9600 бит/с. если разомкнут – 2400 бит/с. Одновременно, эту же скорость нужно установить в меню «Конфигурация», окно «Настройка внутренних параметров», окно «Скорость порта RS-485». На плате АЦП (слева) имеются переключатели ХТ1, позволяющие подключать токовые резисторы номиналом 200 Ом параллельно входам IN0 – IN5. Верхняя переключатель подключает резистор ко входу IN0, нижняя переключатель – ко входу IN5.

Порядок работы с вычислителем изложен в п. 3.3.2 и п. 3.5 руководства оператора ААНС.421451.101 Д1.

Платы сопряжения аналоговых входов и плата АЦП поставляется по отдельному заказу.

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		37
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 2.7 Подключение плотномера

Потоковый плотномер, подключаемый к вычислителю, должен иметь выходной сигнал постоянного тока (4-20) мА по ГОСТ 26.011.

Для настройки вычислителя необходимо в меню «Конфигурация \ начальная» установить флажок «Плотномер» на необходимом трубопроводе (трубопроводах), в меню «Обслуживание\Калибровка» установить измерительный канал - **Ro** и тип интерфейса «Аналог. плата» для платы сопряжения аналоговых входов или «Аналог.RS-485» для платы АЦП.

Плотномер подключается к плате сопряжения аналоговых входов или плате АЦП, ко входу IN0, через барьер искрозащиты БИ-102. Схема подключения плотномера приведена в приложении А.

## 3 Техническое обслуживание

### 3.1 Меры безопасности

По способу защиты человека от поражения электрическим током комплекс соответствует классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0.

При монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании комплекса необходимо соблюдать меры безопасности, установленные для выполнения электромонтажных работ, и меры безопасности, установленные для взрывозащищенных узлов и приборов.

При эксплуатации комплекса необходимо выполнять требования эксплуатационных документов и руководствоваться действующими «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП), «Правила устройств электроустановок» (ПУЭ), «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБЭЭП), «Правила техники безопасности в нефтегазодобывающей промышленности» и действующими правилами безопасности на объектах.

При монтаже составных частей комплекса подведение к ним питания должно производиться в соответствии с требованиями ПУЭ.

Перед включением комплекса в работу необходимо проверить надежность заземления его составных частей.

Сопротивление заземления должно быть не более 4 Ом.

При эксплуатации комплекса запрещается:

- выполнение любых работ, связанных с техническим обслуживанием, ремонтом и измерением переносными приборами во взрывоопасных и пожароопасных зонах без письменного разрешения (наряд, распоряжение), выданного администрацией;

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>			Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				38
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

- производить любые ремонтные или стыковочные работы при включенном электропитании;
- производить ремонт, установку и съем преобразователей под давлением газа;
- устанавливать источник питания (барьер искрозащиты) во взрывоопасных зонах;
- эксплуатировать технические средства комплекса с открытыми или снятыми крышками и кожухами;
- эксплуатировать и проводить профилактические работы без заземления корпуса аппаратуры.

При проведении измерений в пожароопасных и взрывоопасных зонах должны быть предусмотрены меры, исключающие искрообразование.

К монтажу и эксплуатации комплекса должны допускаться лица, ознакомленные с эксплуатационной документацией и прошедшие обучение и инструктаж по обслуживанию взрывозащищенных изделий и эксплуатации электроустановок с напряжением до 1000В.

Эксплуатация аппаратуры разрешается только при ее исправном состоянии.

При обнаружении видимых неисправностей в работе аппаратуры необходимо немедленно обесточить аппаратуру, выяснить причину неисправности и доложить руководителю работ.

### 3.2 Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации

При эксплуатации комплекса необходимо руководствоваться настоящим руководством по эксплуатации, главой 4 ПУЭ, главой 3.4 "Правила эксплуатации электроустановок потребителей" (ПЭЭП).

С целью обеспечения взрывозащищенности компонентов комплекса в процессе эксплуатации он должен подвергаться систематическому внешнему осмотру.

При внешнем осмотре компонентов комплекса необходимо проверить:

- целостность корпусов;
- состояние соединительных проводов;
- наличие маркировки взрывозащиты.

### 3.3 Порядок технического обслуживания комплекса

Комплекс относится к техническим средствам, не требующим постоянного присутствия обслуживающего персонала.

Для обеспечения работоспособности технических средств комплекса в течение всего срока эксплуатации необходимо содержать оборудование в чистоте, проводить систематический осмотр всех преобразователей, приборов и устройств комплекса, регулярно проверять работу составных частей, устранять все неисправности, замеченные при осмотрах и в работе.

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		39
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Эксплуатирующая организация по принятой у себя форме ведет учет времени наработки аппаратуры, профилактических регламентных и ремонтных мероприятий с записью в соответствующие разделы формуляра. Профилактические мероприятия проводятся только под руководством квалифицированного персонала и обязательны в тех случаях, когда проводятся ремонтные работы. При проведении профилактических мероприятий следует осматривать металлические части аппаратуры и не допускать появления на них коррозии.

Основные виды технического обслуживания делятся на:

а) плановое периодическое:

- ежемесячный профилактический осмотр;
- годовая периодическая поверка;

б) внеплановое непериодическое:

- при поступлении аппаратуры в эксплуатацию;
- при устранении неисправностей и отказов.

Ежемесячные профилактические регламентные работы включают в себя проверку крепления приборов, наличия пломб, надежности соединений кабельных и приборных соединителей, надежности заземления. Устраняется пыль, грязь и влага. Проверяется время наработки аппаратуры по записям в формуляр.

Внеплановое обслуживание комплекса включает в себя ремонтные работы, связанные с заменой вышедших из строя приборов, последующей поверкой комплекса и его опломбированием.

Техническое обслуживание и ремонт аппаратуры комплекса должны осуществляться специализированными службами предприятий, эксплуатирующих данный комплекс, или специализированными предприятиями по договору.

К обслуживанию аппаратуры допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и правилам проведения работ во взрывоопасных зонах.

Внеплановое непериодическое техническое обслуживание проводится специалистами, имеющими необходимую подготовку и опыт работы по ремонту и обслуживанию средств измерения. Внеплановые мероприятия по обслуживанию проводятся при выключенном электропитании. Для этого необходимо перевести автомат-выключатель сетевого напряжения 220 В в положение «выключено» и отсоединить шнур питания от сети 220 В.

При длительном отключении комплекса (более одного месяца) рекомендуется отключать в источнике питания ИП-102 аккумулятор, отсоединяя разъем от зарядного устройства.

Периодически, не реже одного раза в шесть месяцев, подключать аккумулятор в ИП-102 к зарядному устройству и контролировать свечение зеленого светодиода «аккумулятор норма».

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		40
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Если светится красный светодиод «аккумулятор разряжен», необходимо подключить шнур питания к сети 220 В и перевести автомат-выключатель сетевого напряжения 220 В в положение «включено». Произвести зарядку аккумулятора в течении 12-16 часов.

### 3.4 Обслуживание комплекса

Обслуживание комплекса осуществляется с помощью программы CONFLOW.EXE, которая позволяет:

- выполнять начальную конфигурацию вычислителя находящегося в режиме конфигурации;
- изменять параметры настройки вычислителя, находящегося в режиме измерения;
- переводить вычислитель в режим обслуживания и производить настройку преобразователей измерительных, подключенных к вычислителю.

Программа CONFLOW.EXE позволяет контролировать:

- мгновенное текущее значение давления;
- мгновенное текущее значение перепада давления;
- мгновенное текущее значение температуры;
- мгновенное текущее значение расхода;
- значение объема газа за текущие сутки;
- значение объема газа за предыдущие сутки;
- значение объема газа за прошлый месяц;
- промежуточные данные расчета.

Просматривать и распечатывать следующие отчеты:

- месячный отчет (суточные данные за месяц);
- периодический отчет (данные периодического архива за заданный период);
- суточный отчет (почасовые данные за сутки);
- журнал вмешательств оператора;
- журнал аварий;
- отчет о конфигурации.

Порядок работы с программой обслуживания изложен в руководстве оператора ААНС.421451.101 Д1.

### 3.5 Поверка комплекса

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>			Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				41
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		



Периодическая поверка проводится органами государственного метрологического надзора и контроля на соответствующем метрологическом оборудовании по инструкции: Методика поверки комплекса МП 081/24.119-08. Межповерочный интервал – 2 года.

Процедуры взаимодействия оператора с комплексом изложены в руководстве оператора ААНС.421451.101 Д1.

### 3.6 Возможные неисправности и методы их устранения

Перечень возможных неисправностей комплекса, устранение которых разрешается пользователю в условиях эксплуатации, приведен в таблице.

Таблица 3.1

Наименование неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
Не включается дисплей (нет показаний на индикаторе)	Неисправен источник питания	Заменить источник питания
	Неисправен вычислитель	Заменить вычислитель
Отсутствует информация с преобразователя разности давления	Нарушение целостности линии связи	Проверить разъемы. Заменить линии связи. Проверить преобразователь
Отсутствует информация с преобразователя давления	Нарушение целостности линии связи	Проверить разъемы. Заменить линии связи. Проверить преобразователь
Отсутствует информация с преобразователя температуры	Нарушение целостности линии связи	Проверить разъемы. Заменить линии связи. Проверить преобразователь

В случаях наличия более сложных неисправностей следует обратиться на предприятие-изготовитель.

Все работы по демонтажу и замене оборудования должны выполняться специализированными службами технического обслуживания.

## 4 Хранение

4.1 Аппаратура в течение гарантийного срока хранения содержится в сухих, отапливаемых и вентилируемых помещениях в штатной поставочной таре при температуре воздуха от 5 до плюс 35 °С. Относительная влажность в помещениях должна быть не более 80 % при температуре до 20 °С.

4.2 Аппаратура сохраняет технические и эксплуатационные характеристики после хранения в штатной таре в складских условиях в течение двух лет.

В складских помещениях должны отсутствовать факторы механических воздействий на аппаратуру, биологические вредители и грызуны, а также пары кислот и щелочей.

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		42
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 5 Транспортирование

5.1 Упакованные изделия должны транспортироваться в крытых транспортных средствах всеми видами транспорта (кроме самолета в негерметизированном отсеке) в соответствии с правилами перевозки грузов, действующих на каждом виде транспорта.

Аппаратура транспортируется в штатной таре при температуре окружающего воздуха от минус 25 °С до плюс 55 °С и относительной влажности от 40 % до 95 % при температуре 20 °С:

- железнодорожным транспортом на любые расстояния со скоростью, допустимой для железнодорожного транспорта;
- автомобильным транспортом по шоссейным дорогам с твердым покрытием и грунтовыми дорогам пятой категории на любые расстояния при скорости до 50 км в час;
- воздушным транспортом в герметизированных отсеках на любые расстояния.

5.2 Аппаратура транспортируется в крытых, чистых и сухих вагонах, автофургонах. В случае транспортирования ее на открытых автомашинах ящики с аппаратурой необходимо укрывать брезентом.

Ящики с упакованной аппаратурой при транспортировании крепить в вагоне, автомашине, самолете так, чтобы не было их смещения и ударов. Ящики крепятся ремнями или веревками, деревянными брусками в виде распорок, упоров, прижимов. Зазоры заполняются валиками, прокладками и т.д.

Погрузка, размещение, закрепление упакованной аппаратуры проводятся с соблюдением требований инструкций и правил, установленных для соответствующих видов транспорта.

Во всех случаях повреждения укладочных ящиков и аппаратуры во время погрузки и транспортирования составляется акт, в котором указываются причины и степень повреждения тары и аппаратуры, а также принятые меры по дальнейшему транспортированию.

### Перечень принятых сокращений

В руководстве по эксплуатации приняты следующие обозначения и сокращения:

- ПЗГ - пункт замера газа;  
ГИС - газоизмерительная станция;  
ГРС - газораспределительная станция;  
ВГД - верхняя граница диапазона;  
ПК - персональный компьютер;  
ПЗУ - постоянное запоминающее устройство;  
НСХК - номинальная статическая характеристика измерительного канала.

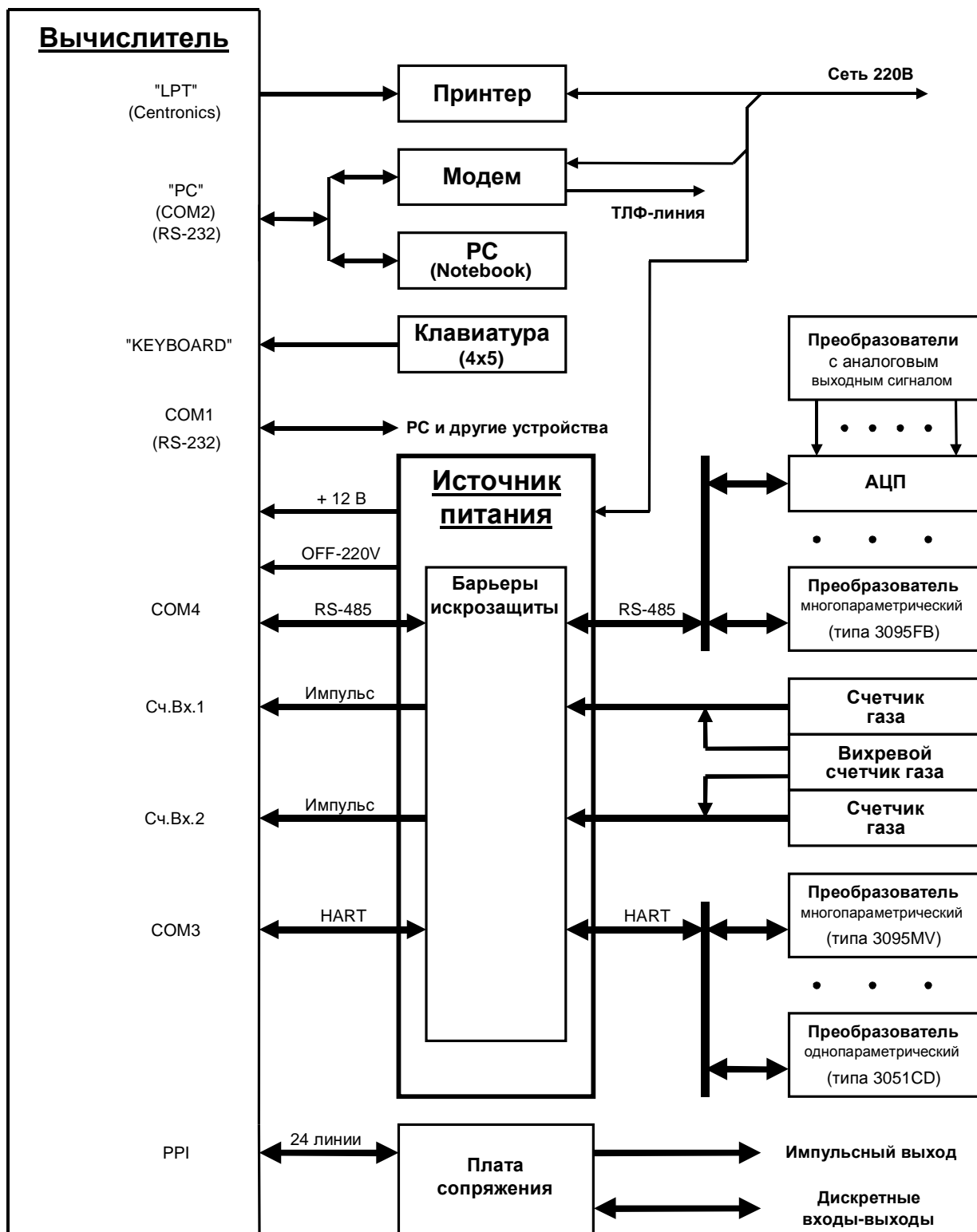
					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>			Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				43
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

## Перечень ссылочных нормативных документов

ДСТУ ГОСТ 8.586.1-2007	ГСОЕИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 1. Принцип метода измерений и общие требования.
ДСТУ ГОСТ 8.586.2-2007	ГСОЕИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 2. Диафрагмы. Технические требования.
ГОСТ 12.1.011-78	ССБТ. Смеси взрывоопасные. Классификация и методы испытаний
ГОСТ 12.2.003-91	ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ 2939-63	Газы. Условия для определения объема
ГОСТ 5542-87	Газы горючие природные для промышленного и коммунально-бытового назначения. Технические условия
ГОСТ 8734-75	Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные. Сортамент
ГОСТ 14254-96	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)
ГОСТ 16037-80	Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
ГОСТ 22782.0-81	Электрооборудование взрывозащищенное. Общие технические требования и методы испытаний
ГОСТ 22782.5-78	Электрооборудование взрывозащищенное с видом взрывозащиты "Искробезопасная электрическая цепь". Технические требования и методы испытаний
ГОСТ 30319.2-96	Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение коэффициента сжимаемости
ДСТУ 3400-2000	Метрология. Государственные испытания средств измерительной техники. Основные положения, организация, порядок проведения и рассмотрения результатов.
РД 50-213-80	Правила измерения расхода газов и жидкостей стандартными сужающими устройствами
СНиП 3.05.05-84	Технологическое оборудование и технологические трубопроводы

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>			Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				44
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

**Приложение А**  
**(справочное)**  
**Схемы комплекса на базе вычислителя**



**Рисунок А.1. - Схема структурная комплекса на базе вычислителя**

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>			Лист 45
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

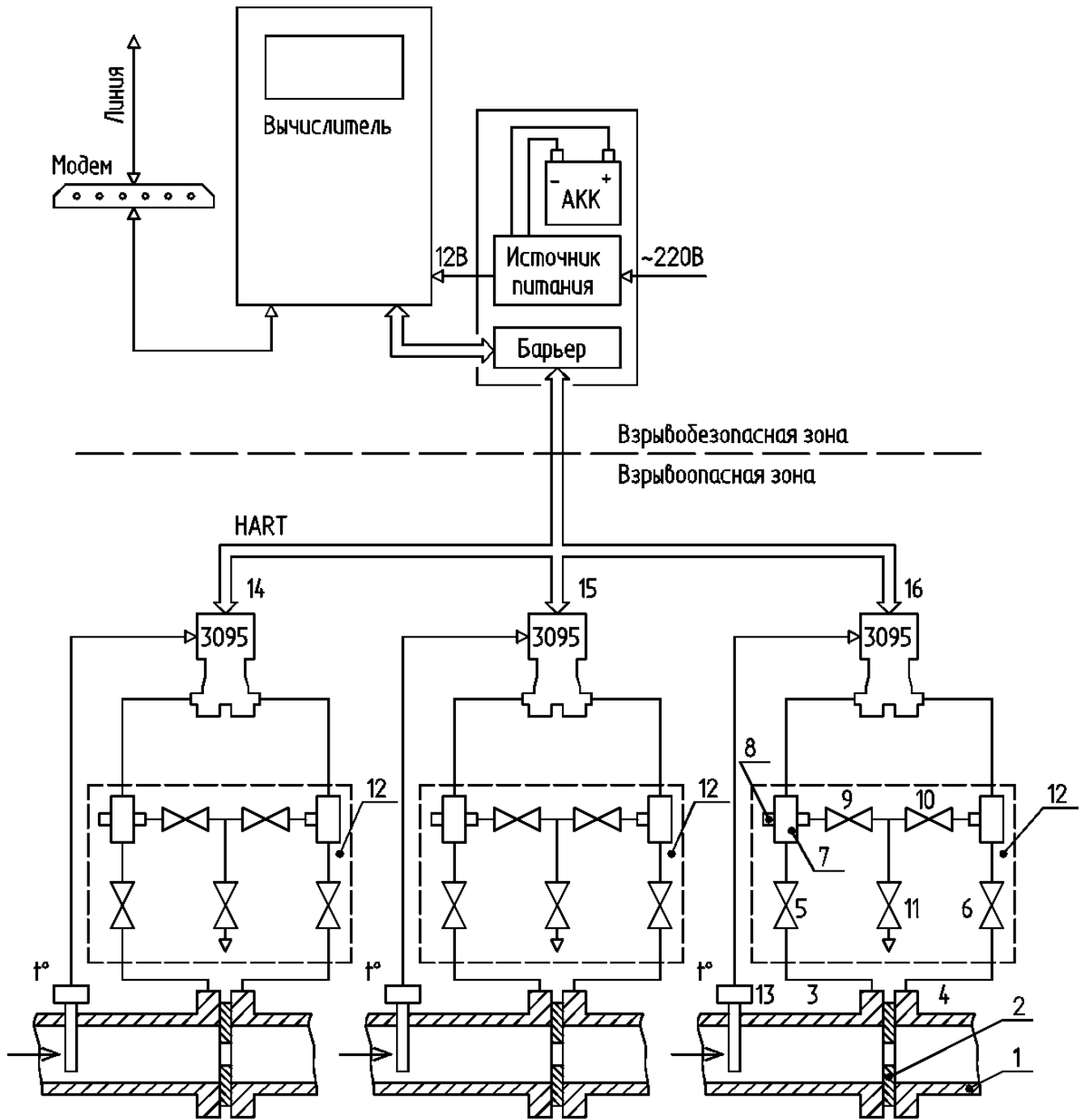


Рисунок А. 2 Схема подключения комплекса 'Флойнэк' исполнения 1 к трубопроводу.

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		46
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

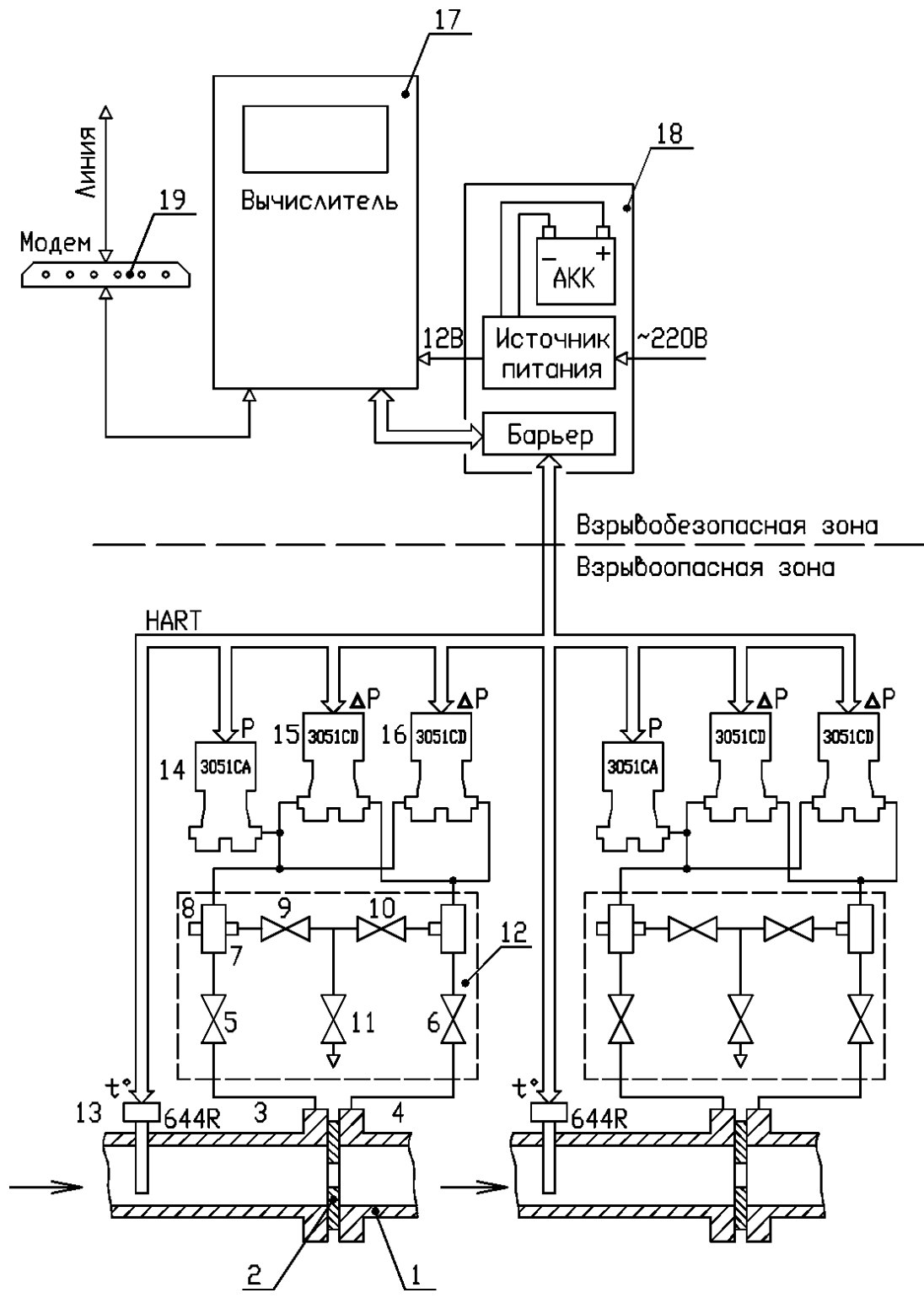


Рисунок А. 3 Схема подключения комплекса "Флойнэк" исполнения 2 к трубопроводу

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		47
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

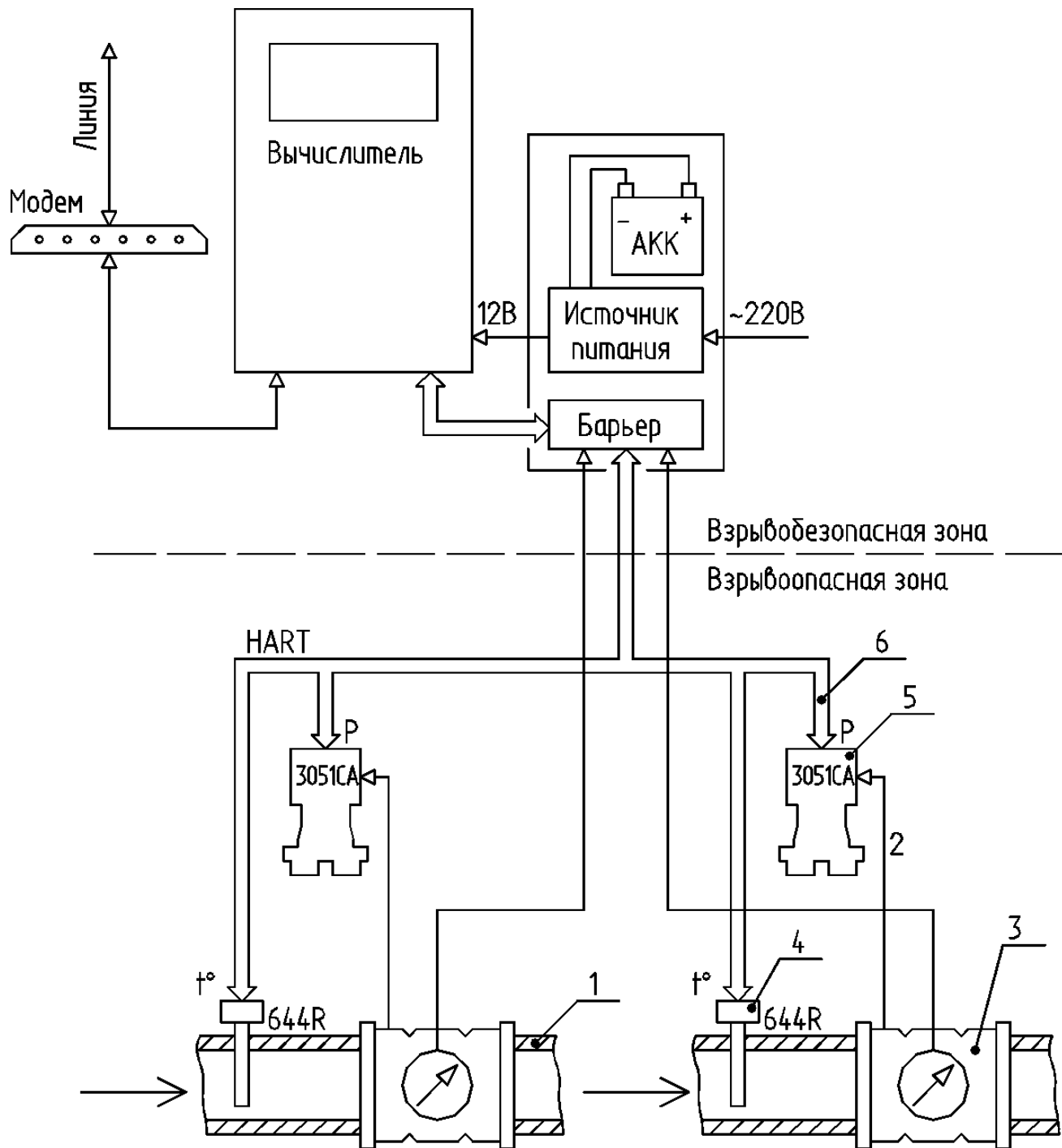


Рисунок А4 Схема подключения комплекса "ФлоИнэк" исполнения 3 к трубопроводу.

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>			Лист 48
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>			Лист
								49
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.		Подп. и дата	

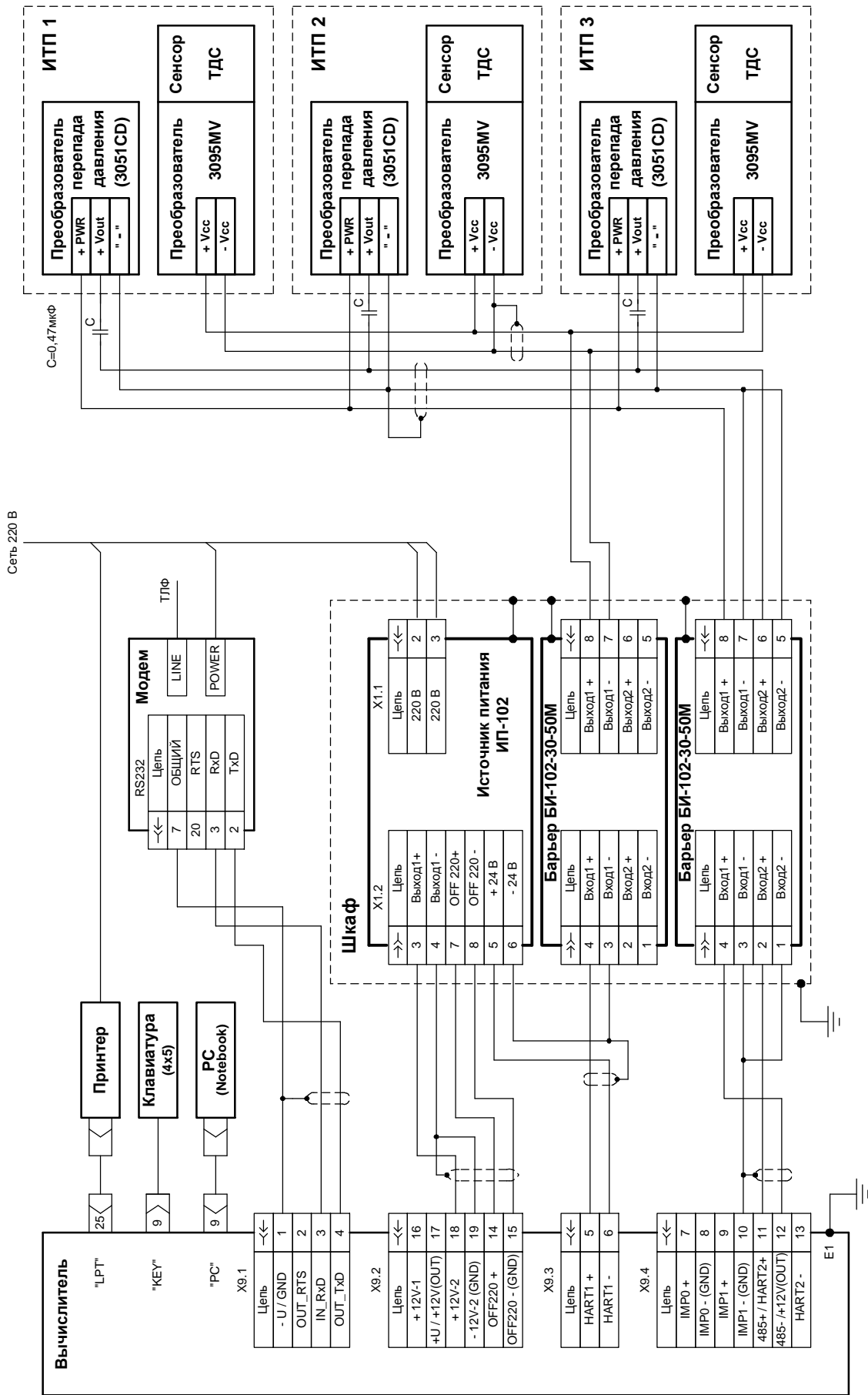


Рисунок А.5 Схема подключения комплекса "ФЛОИНЭК". Исполнение 1



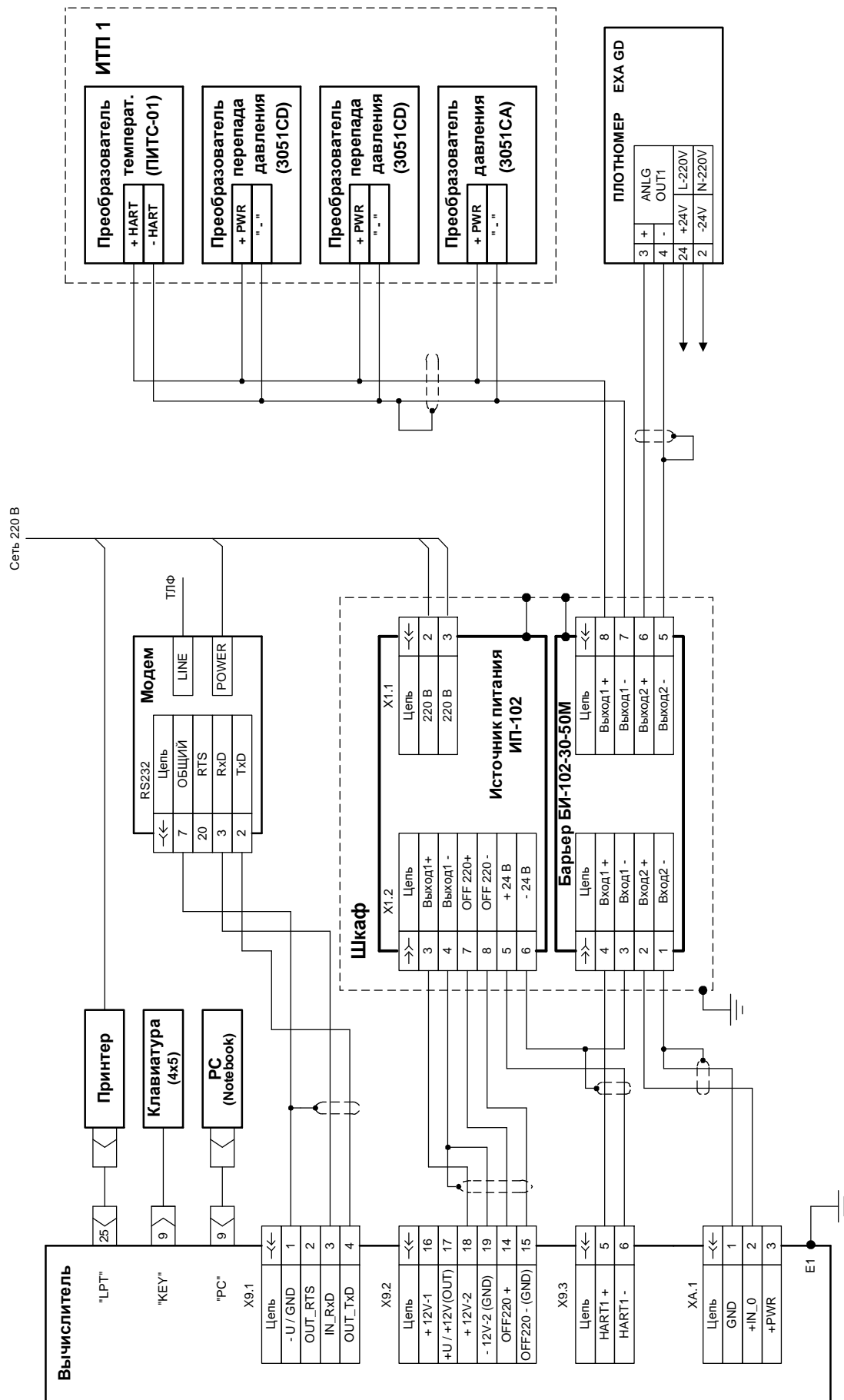


Рисунок А.6 Схема подключения комплекса "ФЛОИНЭК" с плотномером. Исполнение 2.

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>		Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			50
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>			Лист
								51
Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата			

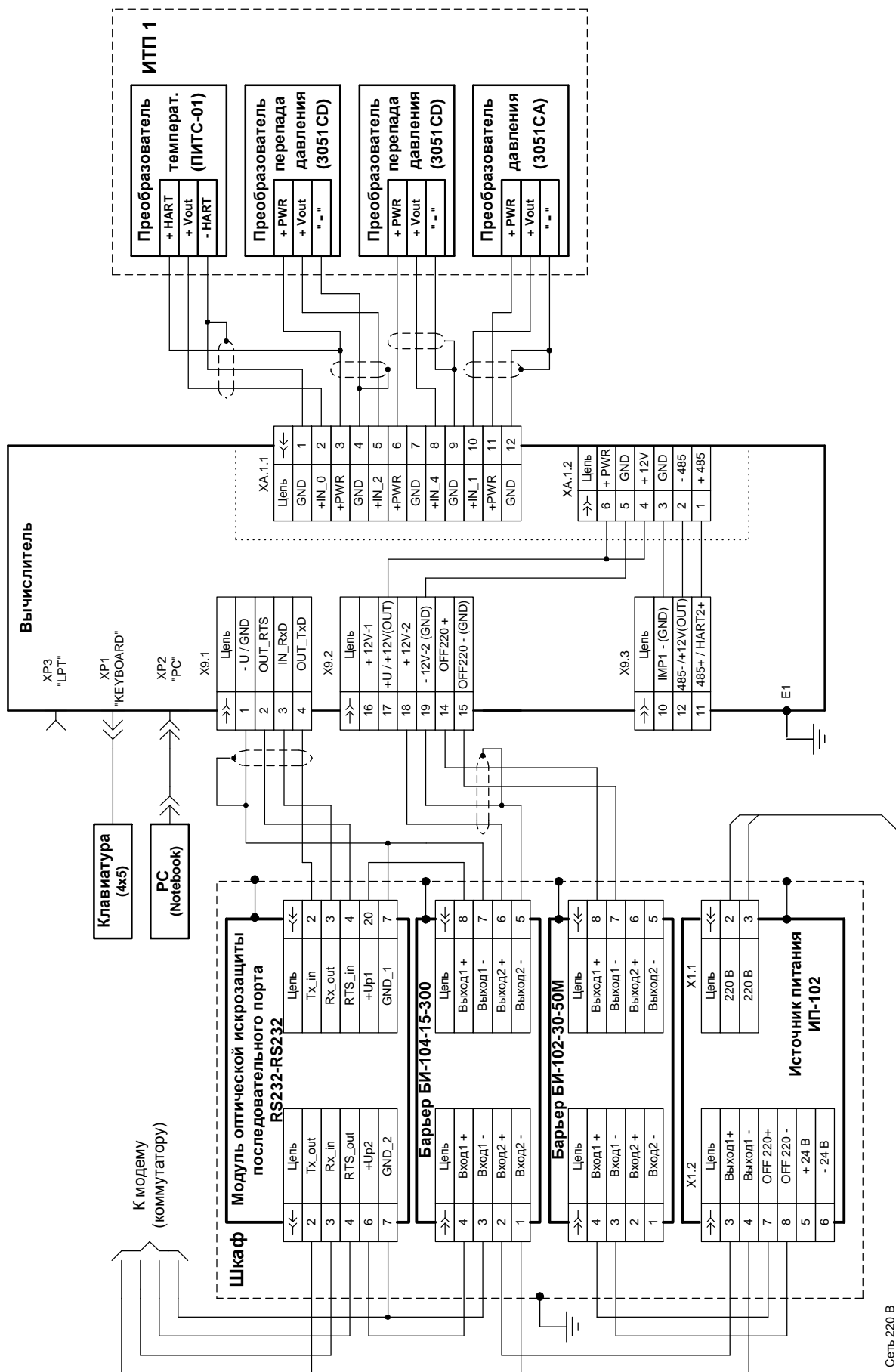


Рисунок А.7 Схема подключения комплекса "ФЛОИНЭК". Исполнение 2

Сеть 220 В

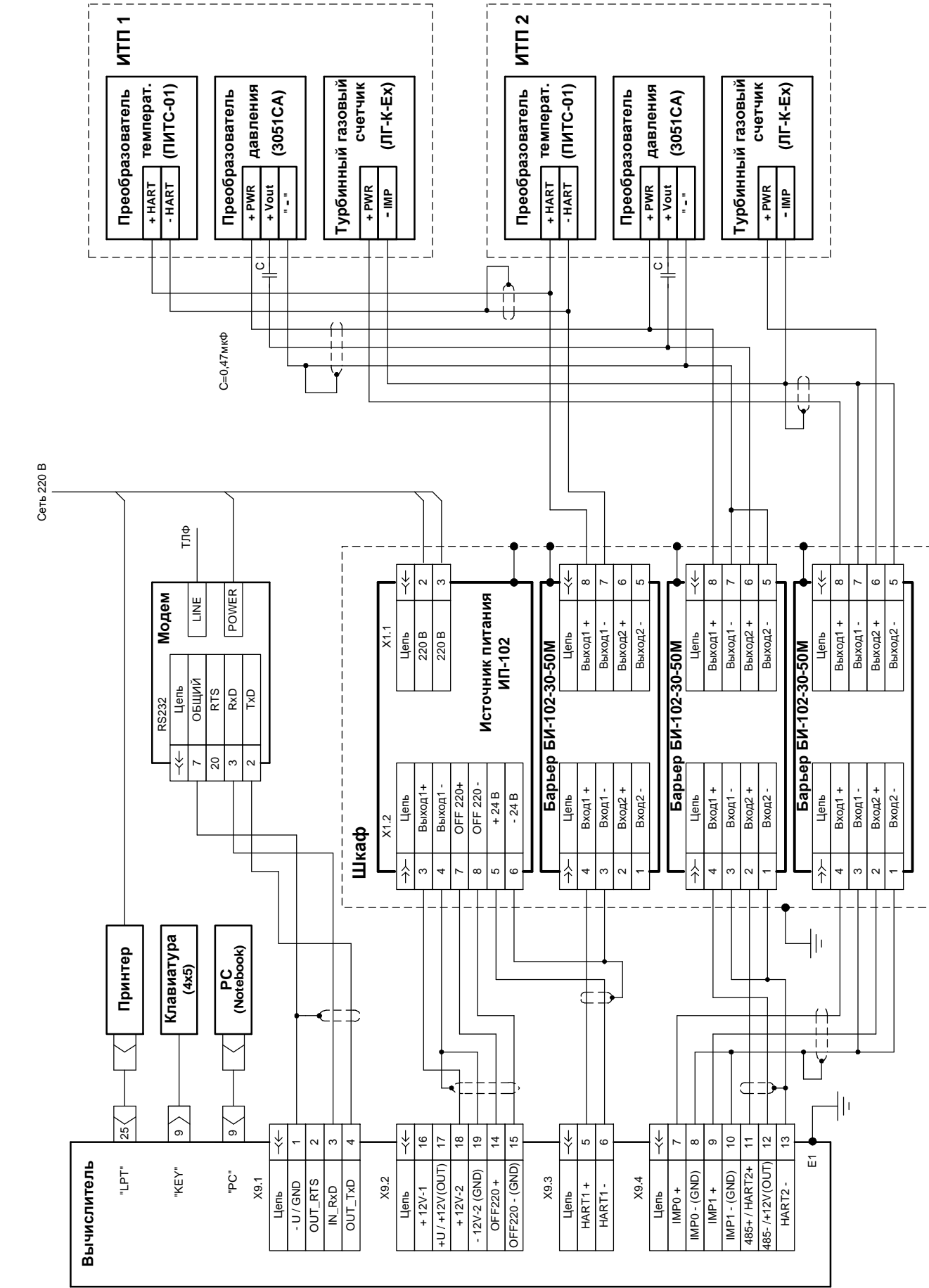
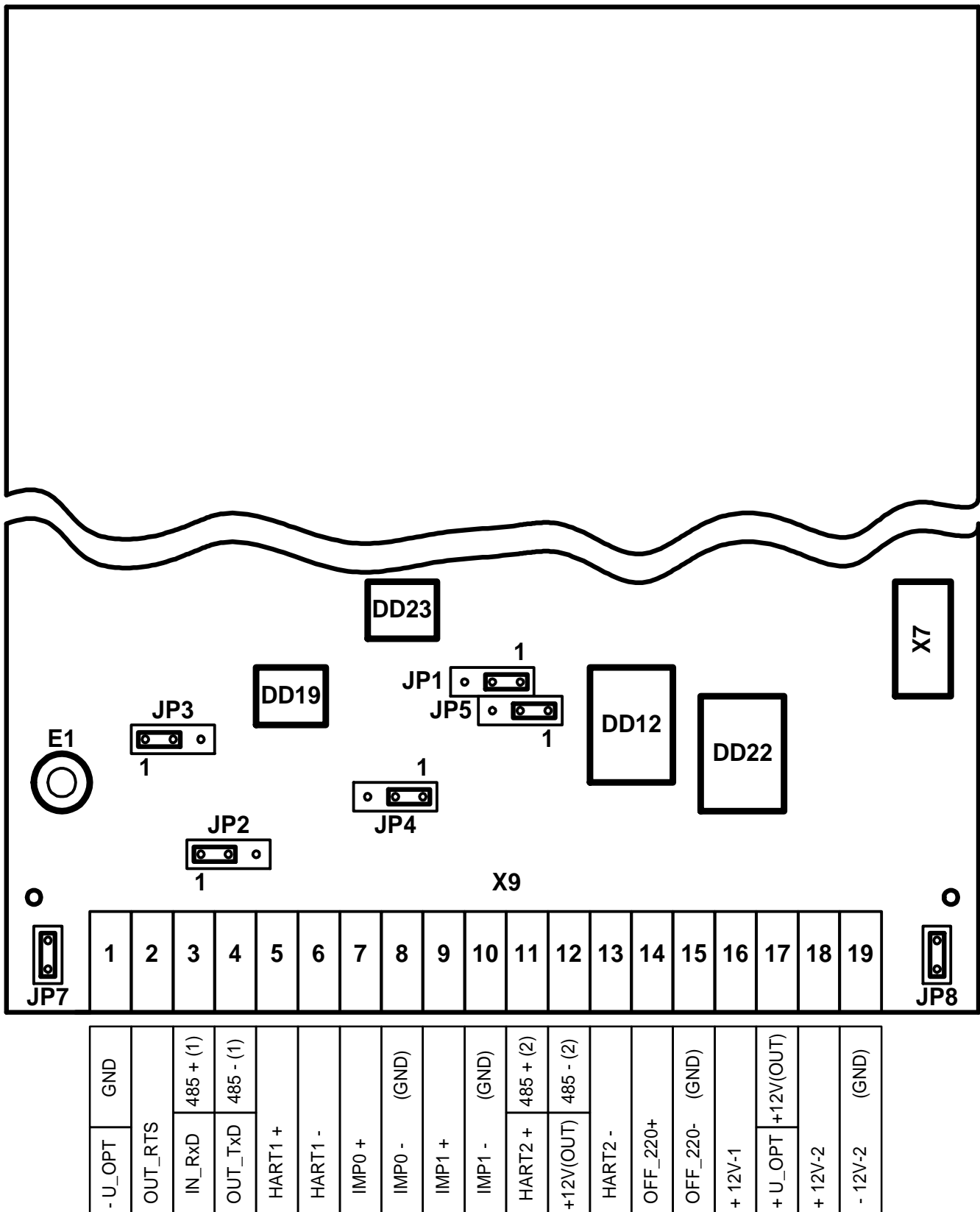


Рисунок А.8 Схема подключения комплекса "ФЛОИНЭК". Исполнение 3.

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>		Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			52
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	



**Рисунок А.9 Расположение переключателей (джамперов) на переходной плате.**

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>				Лист 53
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата			

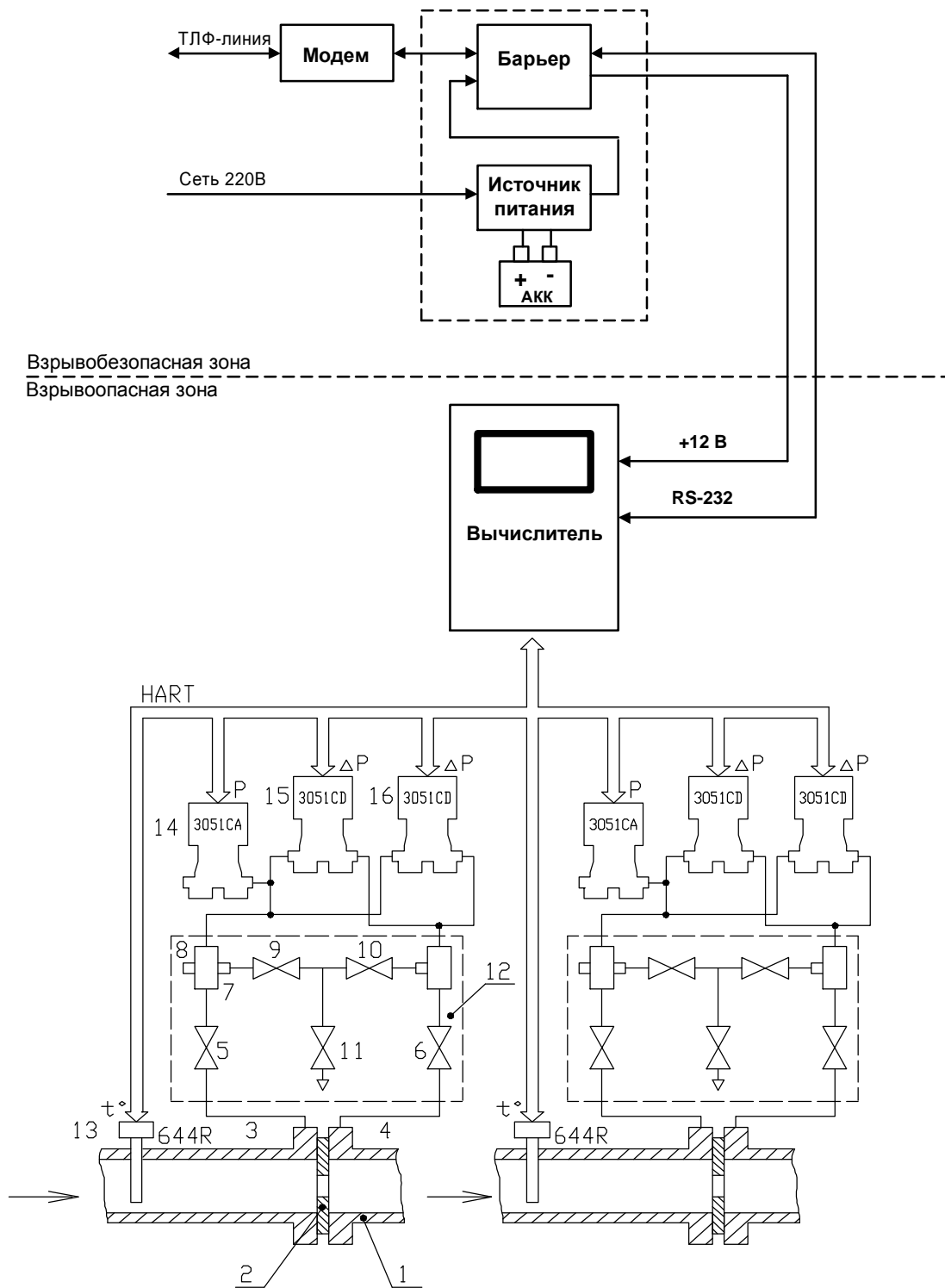


Рисунок А.10 - Схема подключения комплекса «ФЛОИНЭК» исполнения 2 к трубопроводу.

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		54
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

**Приложение Б**  
**(справочное)**  
**Перечень диагностических сообщений**

Таблица Б.1 - Перечень диагностических сообщений о нештатных ситуациях, связанных с выходом параметров газа за допустимые данным методом границы или метрологические нормы

Номер	Код (HEX)	Код (DEC)	Событие
1	00AB	171	Давление больше Pmax
2	002B	43	Давление меньше Pmax
3	00AC	172	Давление меньше Pmin
4	002C	44	Давление больше Pmin
5	00AD	173	Температура больше Tmax
6	002D	45	Температура меньше Tmax
7	00AE	174	Температура меньше Tmin
8	002E	46	Температура больше Tmin
9	00AF	175	Верхний перепад давления больше dPmax
10	002F	47	Верхний перепад давления меньше dPmax
11	00B0	176	Верхний перепад давления меньше dPmin
12	0030	48	Верхний перепад давления больше dPmin
13	00B2	178	Нижний перепад давления меньше dpmin
14	0032	50	Нижний перепад давления больше dpmin
15	00B3	179	Расход при р.у. больше Qmax
16	0033	51	Расход при р.у. меньше Qmax
17	00B4	180	Расход при р.у. меньше Qmin
18	0034	52	Расход при р.у. больше Qmin
19	00BF	191	Соотношения dP/P больше 0,25
20	003F	63	Восстановление соотношения давлений на диафрагме
21	0093	147	Расчет коэффициента сжимаемости стал невозможен
22	0013	19	Расчет коэффициента сжимаемости восстановлен
23	000B	11	Теплота сгорания в норме
24	008B	139	Выход за пределы по теплоте сгорания
25	000C	12	Число Рейнольдса в норме
26	008C	140	Выход за пределы по числу Рейнольдса
27	0002	2	ПД стал выше или равен значению отсечки
28	0082	130	ПД стал ниже значения отсечки, Q = 0,0 м3/час
29	0099	153	Абсолютное давление больше 80 кг/см2, РД-50-213-80
30	0019	25	Абсолютное давление меньше 80 кг/см2, РД-50-213-80
31	0098	152	Температура меньше -25°С, РД-50-213-80
32	0018	24	Температура больше -25°С, РД-50-213-80
33	0090	144	Температура больше 80°С, РД-50-213-80
34	0010	16	Температура меньше 80°С, РД-50-213-80
35	0199	409	Абсолютное давление больше 122,366 кг/см2, GERG91-мод, NX-19
36	0119	281	Абсолютное давление меньше 122,366 кг/см2, GERG91-мод, NX-19
37	0198	408	Температура меньше -23,15°С, GERG91-мод, NX-19
38	0118	280	Температура больше -23,15°С, GERG91-мод, NX-19
39	0190	400	Температура больше 66,85°С, GERG91-мод, NX-19
40	0110	272	Температура меньше 66,85°С, GERG91-мод, NX-19

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		55
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы Б.1

Номер	Код (HEX)	Код (DEC)	Событие
41	00A5	165	Плотность больше 0,9 кг/м3, РД-50-213-80
42	0025	37	Плотность меньше 0,9 кг/м3, РД-50-213-80
43	00A6	166	Плотность меньше 0,55 кг/м3, РД-50-213-80
44	0026	38	Плотность больше 0,55 кг/м3, РД-50-213-80
45	01A5	421	Плотность больше 1,05 кг/м3, GERG91-мод, NX-19
46	0125	293	Плотность меньше 1,05 кг/м3, GERG91-мод, NX-19
47	01A6	422	Плотность меньше 0,66 кг/м3, GERG91-мод, NX-19
48	0126	294	Плотность больше 0,66 кг/м3, GERG91-мод, NX-19
49	0031	49	Расход при р.у. больше Qst
50	00B1	177	Расход при р.у. меньше Qst
51	0097	151	Установка параметров газа на постоянное значение (константу)
52	0017	23	Снятие параметров газа с константы

Таблица Б.2 - Перечень диагностических сообщений об авариях, связанных с отказами измерительной аппаратуры

Номер	Код (HEX)	Код (DEC)	Событие
51/1	0180	384	Ошибка опроса датчика температуры, начало ЗПЗ
52/1	0100	256	Опрос датчика температуры в норме, конец ЗПЗ
53	0280	640	Ошибка опроса датчика давления, начало ЗПЗ
54	0200	512	Опрос датчика давления в норме, конец ЗПЗ
55	0480	1152	Ошибка опроса датчика верхнего перепада давления, начало ЗПЗ
56	0400	1024	Опрос датчика верхнего перепада давления в норме, конец ЗПЗ
57	0880	2176	Ошибка опроса датчика нижнего перепада давления, начало ЗПЗ
58	0800	2048	Опрос датчика нижнего перепада давления в норме, конец ЗПЗ
59	0780	1920	Ошибка опроса многопараметрического датчика, начало ЗПЗ
60	0700	1792	Опрос многопараметрического датчика в норме, конец ЗПЗ
61	03A0	928	Абсолютное давление меньше (<0,99 кгс/см <sup>2</sup> )
62	0320	800	Абсолютное давление больше (>0,99 кгс/см <sup>2</sup> )
63	0399	921	Абсолютное давление больше 102(306) кг/см <sup>2</sup> , расчет не производится
64	0319	793	Абсолютное давление меньше 102(306) кг/см <sup>2</sup> , расчет производится
65	0398	920	Температура меньше -40°C, расчет не производится
66	0318	792	Температура больше -40°C, расчет производится
67	0390	912	Температура больше 90°C, расчет не производится
68	0310	784	Температура меньше 90°C, расчет производится
69	03A5	933	Плотность больше 1,06 кг/м3, расчет не производится
70	0325	805	Плотность меньше 1,06 кг/м3, расчет производится
71	03A6	934	Плотность меньше 0,55 кг/м3, расчет не производится
72	0326	806	Плотность больше 0,55 кг/м3, расчет производится
73	0012	18	Скорость ротора счетчика газа в норме
74	0092	146	Скорость ротора счетчика газа выше допустимой
75	0004	4	Плотномер в норме
76	0084	132	Ошибка плотномера

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ААНС.421451.101 РЭ		Лист
							56
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

Продолжение таблицы Б.2

Номер	Код (HEX)	Код (DEC)	Событие
77	0009	9	Основной вход счетчика в норме
78	0089	137	Авария по основному входу счетчика
79	0005	5	Расходы по входам равны
80	0085	133	Расход по основному входу меньше, чем по дубл.
81	0006	6	Расходы по входам равны
82	0086	134	Расход по дубл. входу меньше, чем по основному
83	0009	9	Основной вход в норме
84	0089	137	Авария по основному входу
85	000A	10	Дублирующий вход в норме
86	008A	138	Авария по дубл. входу

Таблица Б.3 - Перечень информационных сообщений о нештатных ситуациях.

Номер	Код (HEX)	Код (DEC)	Событие
87	0007	7	Питание включено
88	0087	135	Питание выключено
89	0008	8	Горячий старт
90	0088	136	Закрытие системы
91	008E	142	Переход на питание от аккумулятора
92	000E	14	Восстановление питания от сети 220В
93	00B5	181	Неверное значение порога переключения
94	0035	53	Значение порога переключения в норме
95	00B6	182	Диаметр диафрагмы меньше 12,5 мм
96	0036	54	Диаметр диафрагмы больше 12,5 мм
97	00B9	185	Диаметр трубопровода меньше 50 мм
98	0039	57	Диаметр трубопровода больше 50 мм
99	00A7	167	Несоответствие единиц измерения давления
100	0027	39	Единицы измерения давления в норме
101	00A8	168	Несоответствие единиц измерения температуры
102	0028	40	Единицы измерения температуры в норме
103	00A9	169	Несоответствие единиц измерения верхнего перепада давления
104	0029	41	Единицы измерения верхнего перепада давления в норме
105	00AA	170	Несоответствие единиц измерения нижнего перепада давления
106	002A	42	Единицы измерения нижнего перепада давления в норме
107	00BE	190	Попытка деления на ноль
108	003E	62	Восстановление деления
109	00C0	192	Начало обратного потока. Расчет не производится
110	0040	64	Конец обратного потока

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		57
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



**Приложение В**  
**(справочное)**  
**Перечень сообщений о вмешательствах оператора**

Таблица В.1- Перечень сообщений о вмешательствах оператора

Номер	Сообщение	Формат
1	Наименование трубопровода	предыдущее и новое значения
2	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	предыдущее и новое значения
3	Содержание СО <sub>2</sub> , %	предыдущее и новое значения
4	Содержание N <sub>2</sub> , %	предыдущее и новое значения
5	Диаметр трубопровода, мм	предыдущее и новое значения
6	Диаметр отверстия СУ, мм	предыдущее и новое значения
7	Атмосферное давление, мм рт.ст.	предыдущее и новое значения
8	Отсечка ПД, кгс/м <sup>2</sup>	предыдущее и новое значения
9	Порог переключения по ПД, кгс/м <sup>2</sup>	предыдущее и новое значения
10	Тип отбора перепада давления	предыдущее и новое значения
11	Коэффициент притупления кромки СУ	предыдущее и новое значения
12	Межповерочный интервал СУ	предыдущее и новое значения
13	Шероховатость трубопровода, мм	предыдущее и новое значения
14	Коэфф. Ас для Клтр СУ	предыдущее и новое значения
15	Коэфф. Вс для Клтр СУ	предыдущее и новое значения
16	Коэффициент ЛТР материала СУ	предыдущее и новое значения
17	Коэфф. Сс для Клтр СУ	предыдущее и новое значения
18	Коэффициент ЛТР материала т/п	предыдущее и новое значения
19	Время перехода на летнее время	предыдущее и новое значения
20	Время перехода на зимнее время	предыдущее и новое значения
21	Число преамбул	предыдущее и новое значения
22	Период накопления, мин	предыдущее и новое значения
23	Коэфф. Ас для Клтр т/п	предыдущее и новое значения
24	Коэфф. Вс для Клтр т/п	предыдущее и новое значения
25	Коэфф. Сс для Клтр т/п	предыдущее и новое значения
26	Режим работы вычислителя	предыдущее и новое значения
27	Константа перепада, кгс/м <sup>2</sup>	предыдущее и новое значения
28	Константа давления, кгс/см <sup>2</sup>	предыдущее и новое значения
29	Константа температуры, Цел.	предыдущее и новое значения
30	Константа объема при РУ, м <sup>3</sup> /ч	предыдущее и новое значения

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		58
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы В.1

Номер	Сообщение	Формат
31	Произведена начальная конфигурация	нет параметров
32	Произведена переконфигурация	нет параметров
33	Запись параметров датчиков	нет параметров
34	Время вычислителя	предыдущее и новое значения
35	Дата вычислителя	предыдущее и новое значения
36	Контрактный час	предыдущее и новое значения
37	Мин. Допускаемое число Рейнольдса	предыдущее и новое значения
38	Калибровка канала давления	нет параметров
39	Калибровка канала температуры	нет параметров
40	Калибровка канала верх. перепада	нет параметров
41	Калибровка канала нижн. перепада	нет параметров
42	HART-адрес датчика температуры	предыдущее и новое значения
43	HART-адрес датчика давления	предыдущее и новое значения
44	HART-адрес датчика верх. перепада	предыдущее и новое значения
45	HART-адрес датчика нижн. перепада	предыдущее и новое значения
46	Тип датчика давления (2-абс. 1- избыт.)	предыдущее и новое значения
47	Минимальное давление, кгс/см <sup>2</sup>	предыдущее и новое значения
48	Верхний предел датчика давления, кгс/см <sup>2</sup>	предыдущее и новое значения
49	Минимальная температура, °С	предыдущее и новое значения
50	Максимальная температура, °С	предыдущее и новое значения
51	Минимум датчика нижнего перепада, кгс/м2	предыдущее и новое значения
52	Нач. значение объема счетчика, м <sup>3</sup>	предыдущее и новое значения
53	Верхний предел датчика нижн. перепада, кгс/м2	предыдущее и новое значения
54	Цена импульса, м <sup>3</sup> /имп.	предыдущее и новое значения
55	Минимум датчика нижнего перепада, кгс/м2	предыдущее и новое значения
56	Минимальный расход счетчика, м <sup>3</sup> /ч	предыдущее и новое значения
57	Верхний предел датчика верх. перепада, кгс/м2	предыдущее и новое значения
58	Максимальный расход, измеряемый счетчиком м3/ч	предыдущее и новое значения
59	Цена импульса для одоризации, м <sup>3</sup> /имп.	предыдущее и новое значения

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		59
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

					<b>ААНС.421451.101 РЭ</b>	Лист 60
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата