

1946

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ГИИСИ «Воентест»
32 ГИИИ МО РФ



С.И. Донченко

2009 г.

ИНСТРУКЦИЯ

КОМПЛЕКСЫ АНАЛИТИЧЕСКИЕ КА-К.07

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МЕКВ.411734.001 ДЛ-ЛУ

г. Москва,
2009 г.

Настоящая методика поверки распространяется на комплекс аналитический КА-К.07, устанавливает методику его первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки газоанализатора выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность операций при	
		первичной поверке	периодическая поверке
1. Внешний осмотр	6.1	да	да
2. Опробование	6.2	да	да
3. Определение метрологических характеристик	6.3		
3.1 Определение основной погрешности измерений объемной доли водорода	6.3.1, 7.1, 7.4	да	да
3.2 Определение основной погрешности измерений объемной доли кислорода	6.3.1, 7.1, 7.4	да	да
3.3 Определение основной погрешности измерений относительной влажности	6.3.2, 7.2, 7.4	да	да
3.4 Определение основной погрешности измерений температуры газовой среды	6.3.3, 7.3, 7.4	да	да

1.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, поверка прекращается.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться оборудование, контрольно-измерительные приборы, материалы и принадлежности, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
1. Термометр жидкостный стеклянный ГОСТ 28498-90, цена деления 0,1 °С.
2. Барометр-анероид БАММ-1 ТУ25-11.1513-79, диапазон от 80 до 106 кПа, цена деления 0,1 кПа, пределы допускаемой основной погрешности измерений $\pm 0,2$ кПа
3. Гигрометр «Волна-5» ГОСТ 23382-78, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 100 %.
4. Вентиль-редуктор БКО-25-2 ТУ26-05-463-90
5. Переходник пневматический МЕКВ.301131.004
7. Блок питания БПС 12-0,7, номинальное напряжение 12 В
8. Вакуумметр/манометр образцовый 1/1,5 кгс/см ² ГОСТ 6521-60
9. Индикатор расхода ИР-2-01А 5Б2.833.045-01 ТУ
10. Кран КМП1-321 5Е4.460.104 ТУ
11. Клапан обратный МЕКВ.494431.002
12. Кран КМП4-881 5Е4.460.104 ТУ
13. Штуцер проходной 5И0.447.000 ТУ
14. Вакуумный ротационный масляный насос VR 1.5-12
15. Пневматический вентиль ПОВ ТУ25-02.380.507-81
16. Задатчик управления мощный П23Д.4 (элемент УСЭППА)
17. Фильтр контрольный ФК1 5В2.966.316 ТУ
18. Трубка ПВХ 4-1,5 ТУ 6-01-1196-79
19. Пульт интерфейсный ПИ-БПА (см. рис. Б.3)
20. Шнур ХУС 020 (DB 15F – DB 15M)
21. Шнур ХУС 008 (DB 25F – DB 25M)

Продолжение таблицы 2

Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
22. Шкаф вытяжной
23 Генератор влажного газа динамический ГВГ-01, ШДЕК.418313.002 ТУ; диапазон воспроизведения относительной влажности от 0 до 100 %, пределы допускаемой погрешности воспроизведения относительной влажности ± 1 %
23. Баллон 10 л ГОСТ 949-73
24 Баллон ПГС 06.01.007 (ГСО 3716-87) O ₂ (0,50 \pm 0,05) % об. + N ₂ (ПГС № 1)
25 Баллон ПГС 06.01.010 (ГСО 3719-87) O ₂ (1,00 \pm 0,10) % об. + N ₂ (ПГС № 2)
26 Баллон ПГС 06.01.019 (ГСО 3728-87) O ₂ (10,0 \pm 2,5) % об. + N ₂ (ПГС № 3)
27 Баллон ПГС 06.01.019 (ГСО 3728-87) O ₂ (25,0 \pm 2,5) % об. + N ₂ (ПГС № 4)
28 Баллон ПГС 06.01.221 (ГСО 3930-87) H ₂ (10,0 \pm 1,0) % об. + N ₂ (ПГС № 5)
29 Баллон ПГС 06.01.221 (ГСО 3930-87) H ₂ (19,0 \pm 1,0) % об. + N ₂ (ПГС № 6)
30 Баллон ПГС 06.01.234 (ГСО 3945-87) H ₂ (0,5 \pm 0,04) % об.+ воздух (ПГС № 7)
31 Баллон ПГС 06.01.236 (ГСО 3945-87) H ₂ (0,2 \pm 0,04) % об.+ воздух (ПГС № 8)
32 Азот нулевой (поверочный) ТУ6-21-39-96 (ПГС № 9)
33 Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-2 3 разряда ТУ 4381-031-13282997-00; диапазон от минус 200 °С до 200 °С, основная погрешность в диапазоне от 0 до 35 °С не более 0,02 °С
34 Термометр цифровой эталонный ТЦЭ-005/М2; пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры $\pm 0,006$ °С

П р и м е ч а н и е: Приведенные в таблице баллоны с ПГС выпускаются по ТУ6-16-2956-92.

2.2. При проведении поверки могут применяться только те средства измерений, срок действия поверки которых не истек.

2.3. Допускается использование аналогичного оборудования, приборов и принадлежностей, метрологические характеристики которых не хуже указанных.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Лица, проводящие поверку, должны руководствоваться инструкциями по технике безопасности при работе с сосудами под давлением, а также инструкциями, изложенными в «Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ).

3.2 Помещения, в которых проводятся работы с использованием ПГС, должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией.

3.3 Сброс газа из газоанализатора должен осуществляться только в вытяжную вентиляцию.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;

относительная влажность окружающего воздуха от 45 до 80 %;

атмосферное давление от 97,3 до 101,3 кПа

(от 730 до 760 мм.рт.ст.);

электропитание от сети переменного тока:

напряжением $(220^{+22}_{-33}) \text{ В}$;

частотой $(50 \pm 1) \text{ Гц}$;

электрические и магнитные поля, кроме земного, а также удары и вибрации должны быть исключены.

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Проверить наличие свидетельств о поверке на средства измерения, входящих в состав средств поверки, срок их действия.

5.2 Подготовить к работе средства поверки.

5.3 Выдержать баллоны с ПГС-ГСО в помещении, где будет производиться поверка, в течение 2 ч при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

Примечание: Баллоны с ПГС-ГСО, хранящиеся при температуре ниже 10°C , должны быть выдержаны перед поверкой в течение 24 ч в помещении с температурой $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие комплекса аналитического КА-К.07 следующим требованиям:

заводской номер и комплектность должны соответствовать указанным в "Руководстве по эксплуатации" МЕКВ.411734.001 РЭ;

комплекс не должен иметь следов внешних механических воздействий (вмятин, царапин, трещин), коррозии и грязи;

пломбы и клейма не должны иметь повреждений;

должны быть в наличии планка с маркировкой взрывозащиты, фирменная планка, надписи на которых должны свободно читаться;

на месте проведения поверки должно находиться Руководство по эксплуатации МЕКВ.411734.001 РЭ (совмещенное с паспортом).

Результаты внешнего осмотра считать положительными, если выполняются выше перечисленные требования.

6.2 Опробование

6.2.1 Собрать пневмоэлектрическую схему в соответствии с рисунком Б1 (см. приложение Б).

Подсоединить с помощью накидной гайки пневмокабель (А1.2) к штуцеру обратного клапана стенда-имитатора (А2) и вращая маховик пневмокабеля по часовой стрелке открыть обратный клапан (Кл.1) на стенде-имитаторе (рисунок Б2).

В баллонные стойки стенда – имитатора установить баллоны с ПГС 06.01.007 (ГСО 3716-87) – 0,5 % об. $\text{O}_2 + \text{N}_2$, ПГС 06.01.010 (ГСО 3719-87) – 1,0 % об. $\text{O}_2 + \text{N}_2$, ПГС 06.01.236 (ГСО 3945-87) – 0,2 % об. $\text{N}_2 + \text{воздух}$, ПГС 06.01.234 (ГСО 3945-87) – 0,5 % об. $\text{N}_2 + \text{воздух}$, азот нулевой (поверочный) ТУ6-21-39-96; подключить указанные баллоны к штуцерам Шт3 – Шт7 стенда, а к штуцеру Шт1 – БлЕ.

Присоединить к фильтру контрольному (ФК 1) линию сжатого воздуха.

6.2.2 Закрывать вентиль баллона БлЕ, вентиль ПОВ 1 установить в положение «ОТКР», вентиль ПОВ 2 установить в положение «ЗАКР», кран КР 2 – в положение "воздух", вентиль ПОВ 3 установить в положение «ОТКР».

6.2.3 Включить блок питания (А3) в сеть и наблюдать за показаниями дисплея пульта интерфейсного (А4) (рисунок Б3), на котором в первой строке должна появиться информация «ПРОГРЕВ», а во второй строке – высвечиваться информация о текущем времени прогрева, которое длится 20 минут от момента подачи питания на комплекс КА-К.07.

После прогрева на дисплее отображаются результаты текущих измерений.

Нажать левую нижнюю кнопку интерфейсного пульта (А4). На дисплее появляется указание о необходимости проведения калибровки нулевого значения датчика кислорода («КАЛИБРОВКА 0»).

6.2.4 Установить кран КР1 в положение 5, открыть вентиль баллона с азотом и подать нулевой азот в комплекс КА-К.07. Поплавок индикатора ИР1 при этом должен находиться между рисками на стеклянной трубке индикатора. Нажатием нижней правой кнопки интерфейсного пульта (А4) инициируется процесс калибровки нуля, по окончании которого комплекс автоматически переходит в режим измерения. Закрывать вентиль баллона БлБ.

Для проведения калибровки датчика кислорода нажать правую нижнюю кнопку интерфейсного пульта (А4). На дисплее появляется указание («КАЛИБРОВКА»).

Установить кран КР1 в положение 6 и с помощью задатчика управления П23Д.4 подать через фильтр контрольный (ФК 1) из линии сжатый воздух, выставив избыточное давление, при котором поплавок индикатора расхода ИР1 должен находиться между двумя белыми метками на стеклянной трубке индикатора. Нажатием нижней правой кнопки

интерфейсного пульта (А4) инициируется процесс калибровки, по окончании которого комплекс автоматически переходит в режим измерения и на дисплее интерфейсного пульта появится информация:

в 1-ой строке – $H_2 = 00,00$ НИ = (относительная влажность воздуха);

во 2-ой строке – $T = \dots$ (температура датчика водорода), $T 1 = \dots$ (температура воздуха)»;

в 3-ей строке – $O_2 = 20,9$ НА = ... (абсолютная влажность воздуха)».

Закрывать задатчик управления ПЗД.4, прекратив подачу сжатого воздуха.

На этом проверка функционирования комплекса считается завершённой.

6.2.5 Результаты опробования считать положительными, если выполняются выше перечисленные требования.

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение основной погрешности измерений объемной доли кислорода и водорода

6.3.1.1 Последовательной установкой крана Кр1 в положения Бл1, Бл2, Бл3, Бл4 и, открывая вентили на баллонах, подключать к КА-К.07 ПГС.

При подаче каждой ПГС фиксировать появившуюся на дисплее информацию об измеренных значениях концентраций кислорода и водорода.

6.3.1.2 Повторить операции по п. 6.3.1.

Отключить блок питания (А3) из сети.

6.3.1.3 В баллонные стойки стенда вместо баллонов с ПГС ГСО 3716-87, ГСО 3719-87, ГСО 3945-87, ГСО 3945-87 установить баллоны с ПГС ГСО 3728-87 (10 % и 25 % об. O_2), ГСО 3930-87 (10 % и 19 % об. H_2), подключить баллоны к штуцерам Шт3 ÷ Шт6 стенда.

Выполнить операции перечисленные в п.п. 6.2.3, 6.2.4, 6.3.1.1, 6.3.1.2. При подаче каждой ПГС зафиксировать появившуюся на дисплее информацию об измеренных значениях концентраций кислорода и водорода.

6.3.2 Убедиться, что установленный в пневмокабеле комплекса КА-К.07 датчик влажности имеет сертификат с не истекшим сроком действия.

6.3.2.1 Провести оценку основной погрешности, установленного в пневмокабеле комплекса КА-К.07, датчика влажности, для чего собрать схему, представленную на рисунке Б4.

Маховик толкателя золотника пневмокабеля отвернуть против часовой стрелки до упора, обеспечив тем самым проход подаваемого из баллона с азотом (через генератор ГВГ-01) увлажненного газа через датчик относительной влажности пневмокабеля.

6.3.2.2 Открыть вентиль баллона (Бл) и настроить с помощью вентиля тонкой регулировки (В) и ротаметра (Р) расход через комплекс аналитический азота (30 ± 2) л/ч. Используя генератор влажного газа ГВГ-01 (А2), установить последовательно на ГВГ значения относительной влажности соответственно 10, 40, 50, 70, 98 % (Од).

6.3.2.3 Для каждого значения относительной влажности фиксировать появившиеся на дисплее интерфейсного пульта ПИ-БПА показания об измеренных значениях относительной влажности ($O_{\text{изм}}$) (в 1-ой строке – НУ = ХХ,Х).

6.3.3 Определение основной погрешности измерений температуры газовой среды

6.3.3.1 Используя схему, приведенную на рисунке Б1 (без стандаримитатора), поместить корпус пневмокабеля (А1.2) и эталонный термометр сопротивления ПТСВ-2, электрически соединенный с термометром цифровым эталонным ТЦЭ-005/М2, в термокамеру КТК-3000 (показывающие приборы: пульт интерфейсный ПИ-БПА и термометр цифровой эталонный должны находиться вне камеры).

6.3.3.2 Задавая последовательно в термокамере КТК-3000 температуры 3°C , 10°C , 25°C , 35°C (с выдержкой на каждой температуре не менее 30 мин), регистрировать показания на эталонном цифровом термометре ($T_{\text{д}}$) и на пульте интерфейсном ПИ-БПА ($T_{\text{изм}}$).

7 ОБРОБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 На основании результатов, полученных при выполнении операций по п. 6.3.1, вычислить оценки основной (приведенной, относительной) погрешности по формулам:

$$\gamma = \frac{C_{\text{изм}} - C_{\text{д}}}{Д} \times 100 \%;$$

$$\delta = \frac{C_{\text{изм}} - C_{\text{д}}}{C_{\text{д}}} \times 100 \%,$$

где: $C_{\text{изм}}$ – наибольшее (наименьшее) значение из полученных показаний O_2 , H_2 при подаче каждой ПГС, об. д., %;

$C_{\text{д}}$ – действительное (паспортное) значение концентрации O_2 , H_2 в баллоне, об. д., %;

Д – диапазон измерения O_2 , H_2 , об. д., %.

7.2 На основании результатов, полученных при выполнении операций по п. 6.3.2 вычислить значения основной погрешности относительной влажности по формуле:

$$\delta = \frac{O_{\text{изм}} - O_{\text{д}}}{O_{\text{д}}} \times 100 \%.$$

7.3 На основании результатов, полученных при выполнении операций по п. 6.3.3, вычислить значения основной погрешности температуры по формуле:

$$\Delta = T_{\text{изм}} - T_{\text{д}}.$$

7.4 Результаты поверки считать положительными, если:

значения приведенных (в диапазоне от 0,1 до 1,0 %) и относительных (в диапазоне от 1,0 до 25 %) погрешностей измерений объемной доли кислорода находятся в пределах $\pm 10 \%$ и $\pm 9 \%$ соответственно;

значения приведенных (в диапазоне от 0,05 до 0,5 %) и относительных (в диапазоне от 0,5 до 20 %) погрешностей измерений объемной доли водорода находятся в пределах $\pm 10\%$ и $\pm 9\%$ соответственно;

значения основной погрешности измерений относительной влажности находятся в пределах $\pm 3\%$;

значения абсолютной погрешности измерений температуры газовой среды находятся в пределах $\pm 0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Данные о результатах поверки заносятся в протокол.

8.2 Положительные результаты поверки оформляют отметкой в МЕКВ.411734.001 РЭ комплекса КА-К.07 и заверяются подписью поверителя и оттиском клейма.

8.3 Комплекс аналитический КА-К.07, признанный в процессе поверки не годным, к эксплуатации не допускается. При этом, выдается извещение о непригодности по форме согласно ПР 50.2.006.

Научный сотрудник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИИ МО РФ



С.С. Калинин

Приложение А
(обязательное)

Форма протокола поверки

Протокол первичной поверки № __ от _____ г.
комплекса аналитического КА-К.07 МЕКВ.411734.001

Предприятие-изготовитель _____

Заводской номер _____

1. Образцовые средства, применяемые при поверке:

Образцовое средство	Тип, заводской номер, номер свидетельства о поверке, основные характеристики

2. Результаты поверки

2.1. Внешний осмотр _____

2.2. Опробование _____

(продолжение)

2.3. Результаты определения основной погрешности измерений:

Измеряемый компонент	Значения подаваемых концентраций, %	Результат измерения концентраций, %	Значения основных приведенных и относительных погрешностей, %
O ₂			
H ₂			
Относительная влажность			
Температура			

Вывод: _____ (годен, не годен)

Отметка о поверке в МЕКВ.411734.001 РЭ произведена.

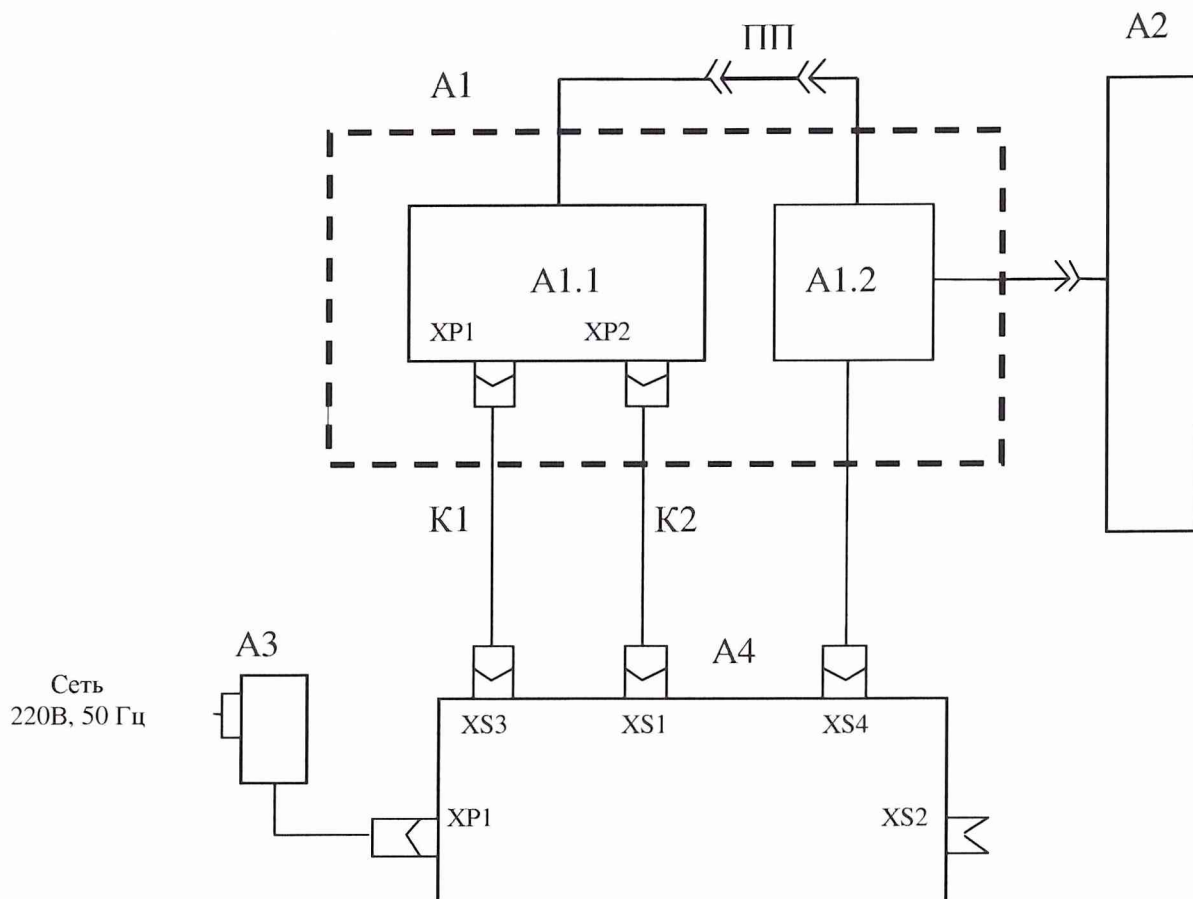
Поверитель _____

(фамилия, имя, отчество)

(подпись, дата)

Приложение Б
(обязательное)

ИЛЛЮСТРАЦИИ



A1 – комплекс аналитический КА-К.07 МЕКВ.411734.001

A1.1 – преобразователь аналитический ПА-К.07 МЕКВ.413700.002

A1.2 – пневмокабель МЕКВ.418319.026

ПП – переходник пневматический МЕКВ.301131.004

A2 – стенд-имитатор (см. рис. Б.2)

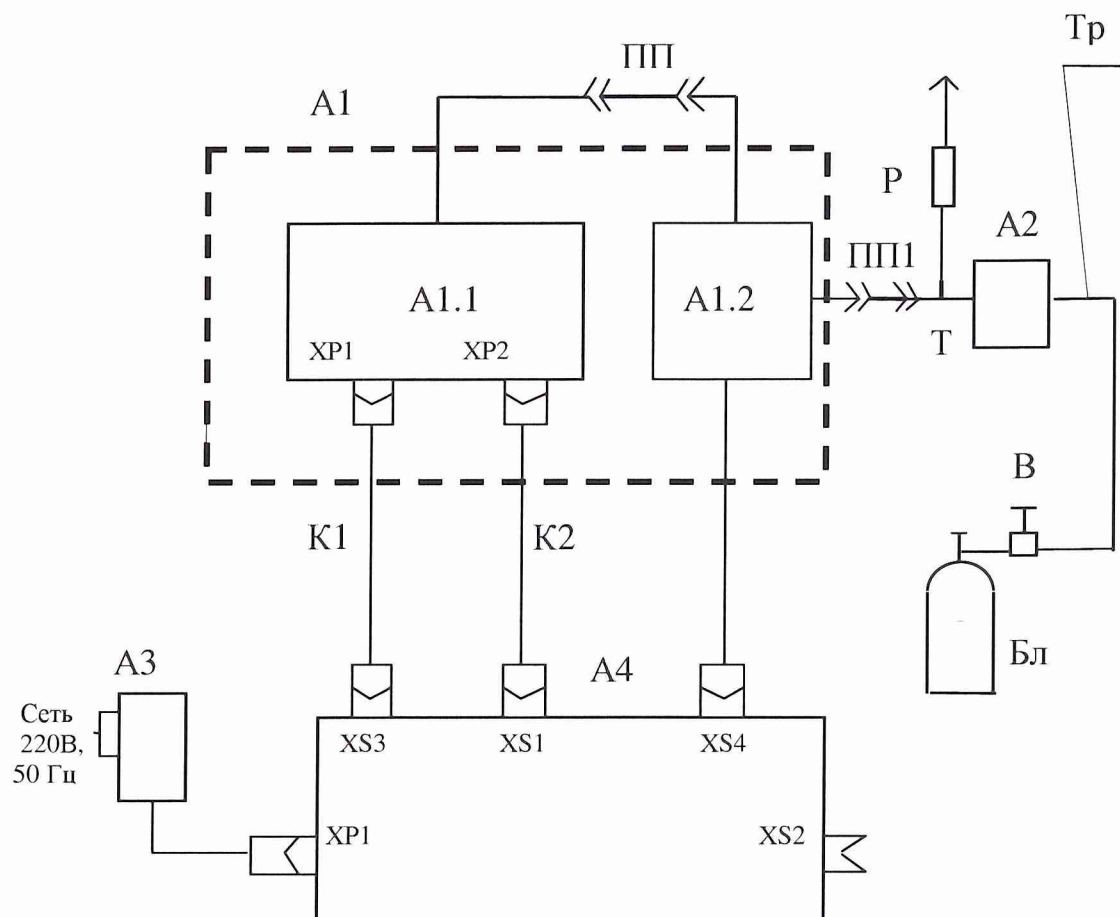
A3 – блок питания БПС 12-0,7

A4 – пульт интерфейсный ПИ-БПА (см. рис. Б.3)

K1 – шнур ХУС 020 (DB 15F - DB 15M)

K2 – шнур ХУС 008 (DB 25F - DB 25M)

Рисунок Б1. Схема проверки метрологических характеристик комплекса аналитического КА-К.07



A1 – комплекс аналитический КА-К.07 МЕКВ.411734.001

A1.1 – преобразователь аналитический ПА-К.07 МЕКВ.413700.002

A1.2 – пневмокабель МЕКВ.418319.026

ПП – переходник пневматический МЕКВ.301131.004

ПП1 – переходник пневматический МЕКВ.302669.003 с фторпластовой трубкой

A2 – генератор влажного газа ГВГ-01 (№ 26126-03 в Госреестре СИ РФ)

A3 – блок питания БПС 12-0,7

A4 – пульт интерфейсный ПИ-БПА (см. рис. Б.3)

K1 – шнур ХУС 020 (DB 15F - DB 15M)

K2 – шнур ХУС 008 (DB 25F - DB 25M)

P – ротаметр РМ-0,63 ГУЗ ГОСТ 13045-81

T – стеклянный тройник

B – вентиль тонкой регулировки ВТР-1-М160 ЛНПК4.463.000-02

Бл – баллон с азотом нулевым (поверочным) ТУ6-21-39-96

Тр – трубка ПВХ 4×1,5 ТУ 6-01-1196-79

Рисунок Б4. Схема для определения погрешности измерений относительной влажности комплекса аналитического КА-К.07