

1131

СОГЛАСОВАНО

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»  
32 ГНИИ МО РФ



А.Ю. Кузин

« 9 » 06 2006 г.

**ИНСТРУКЦИЯ**  
**Преобразователь измерительный ИПКЭ-3**

**Методика поверки**  
**ТЛИЯ.413431.001 ДЛ-ЛУ**

**г. Москва**  
**2006 г.**

## 1 Общие указания и операции поверки.

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи измерительные ИПКЭ-3 ТЛИЯ.413431.001 (далее - преобразователи ИПКЭ-3) и устанавливает методику первичной и периодической поверки.

Изменения в настоящую методику поверки допускается вносить только после их экспертизы организацией, согласующей данную методику.

1.2 Первичная поверка преобразователя ИПКЭ-3 осуществляется при выпуске изделия на предприятии-изготовителе в соответствии с настоящей инструкцией.

1.3 Периодическая поверка в эксплуатации осуществляется один раз в год в соответствии с настоящей инструкцией.

1.4 При проведении поверки должны быть выполнены операции:

- 1) внешний осмотр;
- 2) опробование (при проведении первичной поверки);
- 3) определение основной погрешности канала измерения объемной доли кислорода.

## 2 Средства поверки.

2.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений, указанные в таблице 2.1.

2.2 Допускается использование других средств поверки и принадлежностей, удовлетворяющих по своим характеристикам требованиям настоящей методики.

2.3 Средства измерений должны быть поверены и иметь действующий документ о поверке.

Таблица 2.1.

Номер пункта методики поверки	Наименование образцового средства измерения или вспомогательного средства поверки: номер документа, регламентирующего технические требования к средству; разряд по государственной поверочной схеме; метрологические и основные технические характеристики.
6	1 ПЭВМ. 2 Пульт проверки ДМК-21 А2.702.003. 3 Блок питания Б5-48 ЕЭЗ.233.220 ТУ. 4 Кабели технологические. 5 Баллоны с газовой смесью: кислород в азоте (10 л). ТУ 6 –21-5-82 или ТУ 14-3-298-74 Погрешность объемной доли кислорода не более $\pm 0,05\%$ . 6 Редуктор газовый БКО-50 ГОСТ 13861-89. 7 Прибор комбинированный Ц4352 ТУ25-04-3303-77. 8 Барометр БАММ-1 ТУ 25-11.1513-79 Погрешность не более $\pm 0,2$ кПа 9 Ротаметр РМ-А -0,063 ГУЗ ГОСТ 13045-81 10 Программа проверки ИПКЭ «Test IPKE-3» - (работает в среде операционной системы WINDOWS 98 на обычном персональном компьютере).
7	1 Баллоны с газовой смесью кислород в азоте (1 л). ТУ 6 –21-5-82 или ТУ 14-3-298-74. Погрешность объемной доли кислорода не более $\pm 0,05\%$ . 2 Ротаметр РМ-А-0,063 ГУЗ ГОСТ 13045-81

## 3 Требования безопасности.

3.1 При поверке преобразователя ИПКЭ-3 следует руководствоваться указаниями по мерам безопасности, изложенным в эксплуатационных документах (РЭ и другие) на аппаратуру контроля концентрации кислорода и на систему газового контроля в целом.

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

## 4 Условия поверки.

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха - до 80 %;
- атмосферное давление - от 96 до 106 кПа (700-800 мм рт. ст.).

## 5 Подготовка к поверке.

5.1 Проверьте наличие свидетельств о поверке на средства поверки и срок их действия.

5.2 Занесите результаты проверки в протокол поверки (см.таблицу 1.1, приложение В, приложение Г).

## 6 Проведение первичной поверки.

### 6.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

1) отсутствие механических повреждений на корпусе преобразователя, отсутствие грязи, ржавчины, соответствие внешнего вида сборочному чертежу;

2) наличие сопроводительной документации на преобразователь ИПКЭ-3.

Результаты внешнего осмотра зафиксировать в протоколе поверки (см. приложение В, п.1.1.)

### 6.2 Опробование.

6.2.1 Собрать схему проверки согласно рисунку А.1, блок питания и газовый баллон к преобразователю ИПКЭ-3 не подсоединять.

6.2.2 Включить блок питания, установить на его выходе напряжение  $+16,5В \pm 0,2В$ . Выключить блок питания. Подсоединить блок питания к преобразователю ИПКЭ-3.

6.2.3 Подсоединить газовый баллон с кислородно-азотной смесью с объемной долей кислорода от 5 до 17 % об. Открыть вентиль баллона с кислородно-азотной смесью и, регулируя редуктор, установить положение поплавка ротаметра около середины шкалы.

6.2.4 Включить БП. Выдержать 3 мин паузу.

6.2.5 На компьютере загрузить программу проверки ИПКЭ-3 «Test IPKE-3». В программе установить адрес 55. Это же значение адреса набрать на программном переключателе пульта ПП ДМК-21. В программе установить номер порта LPT компьютера, к которому подключен пульт ПП ДМК-21.

6.2.6 В секции "Запрос к датчику" в выпадающем списке "Команда" выбрать команду 1.Самопроверка , затем установить курсор мыши на кнопку ВЫПОЛНИТЬ и нажать левую кнопку мыши. После ожидания до 8 с в окне САМОПРОВЕРКА должен появиться Код посылки (Упр):001, Ответ прибора и Код ответа не контролировать.

6.2.7 В секции "Запрос к датчику" в выпадающем списке "Команда" выбрать команду 3.Измерение напряжения питания, затем, установив курсор мыши на кнопку ВЫПОЛНИТЬ, нажать левую кнопку мыши. Через время не более 1с в окне результатов должен появиться Код посылки (УПР): 000, Ответ прибора должен соответствовать установленному напряжению питания с допуском  $\pm 0,5В$ , Код ответа не контролировать.

6.2.8 Выполнить п. 6.2.7, выбрав команду 4.Чтение кода состояния прибора. В окне результатов должен появиться Код посылки (УПР): 000; Ответ прибора: 7000, Код ответа: 1110000000000000: 7000.

6.2.9 Выполнить п. 6.2.7, выбрав команду 5.Измерение температуры ПП. В окне результатов должен появиться код посылки (УПР): 000; Ответ прибора: значение температуры первичного преобразователя, отличающееся от температуры окружающей среды не более чем на  $+3,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , Код ответа не контролировать.

6.2.10 Выполнить п. 6.2.7, выбрав команду 6.Включить лампу. В окне результатов должен появиться код посылки (УПР): 010, Ответ прибора и Код ответа не контролировать. На передней крышке преобразователя должен загореться красный индикатор.

6.2.11 Выполнить п. 6.2.7, выбрав команду 7. Выключить лампу. В окне результатов должен появиться код посылки (УПР): 011, Ответ прибора и код ответа не контролировать. На передней крышке преобразователя красный индикатор должен погаснуть.

6.2.12 Выполнить п. 6.2.7, выбрав команду 8. Измерение атмосферного давления. В окне результатов должен появиться код посылки (УПР): 000; Ответ прибора должен соответствовать показаниям барометра с допуском  $\pm 5$  мм.рт.ст, Код ответа не контролировать.

6.2.13 Выполнить п. 6.2.7, выбрав команду 2. Чтение результата измерения. Через время не более 1с. в окне результатов должен появиться Код посылки (Упр): 000, Ответ прибора должен показывать текущее значение концентрации в % объемных, Код ответа не контролировать. Текущее значение концентрации занести в таблицу 6.1.

6.2.14 Выполнить пп. 6.2.12, 6.2.13 четыре раза и занести текущее значение концентрации в таблицу 6.1.

Таблица 6.1.

Номер измерения	Паспортное значение объемной доли кислорода в баллоне (% об.)	Результат измерения (% об.), откорректированный по давлению	Погрешность измерения (% об.)
1			
2			
...			
15			

6.2.8 Все значения погрешности измерения должны быть не более  $\pm 0,45$  % об. Выключить БП. Закрывать вентиль баллона и его редуктор. Отсоединить баллон от схемы проверки.

6.2.9 Повторить пункты 6.2.3- 6.2.5, 6.2.12, 6.2.13, 6.2.8 для значений объемной доли кислорода 17-21 % об. и 23-30 % об. Зафиксировать полученные результаты измерения в таблице 6.1.

6.2.10 Закрывать "Программу проверки прибора ИПКЭ-3", установив курсор мыши на кнопку ВЫХОД в программе и нажав левую кнопку мыши. Затем выбрать курсором мыши в меню ПУСК вариант ЗАВЕРШЕНИЕ РАБОТЫ и далее ВЫКЛЮЧИТЬ КОМПЬЮТЕР, нажимая левую кнопку мыши. После появления сообщения ТЕПЕРЬ ПИТАНИЕ КОМПЬЮТЕРА МОЖНО ВЫКЛЮЧИТЬ - выключить компьютер.

6.2.11 Выключатели питания на пульте проверки ДМК-21, блоке питания установить в положение ВЫКЛЮЧЕНО. Разобрать схему проверки.

6.3 Определение основной погрешности преобразователя ИПКЭ-3 при первичной проверке проводится по трем контрольным точкам.

6.3.1 Собрать схему проверки согласно рисунку А.1, блок питания и газовый баллон к преобразователю ИПКЭ-3 не подсоединять.

6.3.2 Включить блок питания, установить на его выходе напряжение  $+16,5\text{В} \pm 0,2\text{В}$ . Подсоединить газовый баллон с кислородно-азотной смесью с объемной долей кислорода от 5 до 17 % об. Открыть вентиль баллона с кислородно-азотной смесью и, регулируя редуктор, установить положение поплавка ротаметра около середины шкалы.

6.3.3 Подсоединить блок питания к преобразователю ИПКЭ-3. Включить БП. Выдержать 3 мин паузу.

6.3.4 На компьютере загрузить программу проверки ИПКЭ-3 «Test IPKE-3». В программе установить адрес 55. Это же значение адреса набрать на программном

переключателе пульта ПП ДМК-21. В программе установить номер порта LPT компьютера, к которому подключен пульт ПП ДМК-21.

6.3.5 Выполнить п. 6.2.7, выбрав команду 8.Измерение атмосферного давления. В окне результатов должен появиться код посылки (УПР): 000; Ответ прибора и Код ответа не контролировать.

6.3.6 Выполнить п. 6.2.7, выбрав команду 2.Чтение результата измерения. Через время не более 1с. в окне результатов должен появиться Код посылки (Упр): 000, Ответ прибора должен показывать текущее значение концентрации в % объемных, Код ответа не контролировать. Текущее значение концентрации занести в таблицу 6.2.

6.3.7 Выполнить пп. 6.2.12, 6.2.13 девять раз и занести текущее значение концентрации в таблицу 6.2.

Таблица 6.2.

Номер измерения	Паспортное значение объемной доли кислорода в баллоне (% об.)	Результат измерения (% об.), откорректированный по давлению	Погрешность измерения (% об.)
1			
2			
...			
30			

6.3.8 Все значения погрешности измерения должны быть не более  $\pm 0,45$  % об. Выключить БП. Закрывать вентиль баллона и его редуктор. Отсоединить баллон от схемы проверки.

6.3.9 Повторить пункты 6.2.3- 6.2.5, 6.2.12, 6.2.13, 6.2.8 для значений объемной доли кислорода 17-21 % об. и 23-30 % об. Зафиксировать полученные результаты измерения в таблице 6.2. За значение основной погрешности для каждой поверяемой точки принять среднее арифметическое из полученных 10 значений погрешности измерения.

6.3.10 Закрывать "Программу проверки прибора ИПКЭ-3", установив курсор мыши на кнопку ВЫХОД в программе и нажав левую кнопку мыши. Затем выбрать курсором мыши в меню ПУСК вариант ЗАВЕРШЕНИЕ РАБОТЫ и далее ВЫКЛЮЧИТЬ КОМПЬЮТЕР, нажимая левую кнопку мыши. После появления сообщения ТЕПЕРЬ ПИТАНИЕ КОМПЬЮТЕРА МОЖНО ВЫКЛЮЧИТЬ - выключить компьютер.

6.3.11 Выключатели питания на пульте проверки ДМК-21, блоке питания установить в положение ВЫКЛЮЧЕНО. Разобрать схему проверки.

## 7 Проведение периодической поверки.

7.1 Периодическая поверка преобразователей ИПКЭ-3 осуществляется в составе системы газового контроля.

7.2 Определение основной погрешности преобразователя ИПКЭ-3 при периодической поверке проводится по трем контрольным точкам.

### 7.3 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- 1) отсутствие механических повреждений на корпусе преобразователя, отсутствие грязи, ржавчины, соответствие внешнего вида сборочному чертежу;
- 2) наличие сопроводительной документации на преобразователь ИПКЭ-3. Результаты внешнего осмотра зафиксировать в протоколе поверки (см. приложение Г).

7.4 Определение основной погрешности канала измерения объемной доли кислорода.

7.4.1 Собрать схему проверки согласно рисунку А.2 (приложение Б). Открыть вентиль баллона с кислородно-азотной смесью с объемной долей кислорода от 5 до 17% об, и регулируя редуктор установить положение поплавка ротаметра около середины шкалы. Выдержать 3 мин паузу. Включить систему газового контроля, согласно РЭ. Каждые 15 сек. считывать на мониторе ПЭВМ системы численные значения результатов измерения объемной доли кислорода -  $V_{об}$  данным преобразователем. Полученные результаты свести в таблице 7.1.

7.4.2 Повторить п.7.4.1, последовательно устанавливая в схему проверки баллоны с кислородно-азотной смесью 17-21% об и 23-30% об.

Таблица 7.1.

Содержание O <sub>2</sub> в газовой смеси	Номер измерения									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$V_{об} = 5-17\%$										
$V_{об} = 17-21\%$										
$V_{об} = 23-30\%$										

Вычислить погрешность измерения для каждого результата по формуле:

$$\Delta = V_{об} - V_{пасп.} [\%]$$

где:  $V_{пасп.}$  - объемная доля кислорода в газовой смеси по паспорту баллона.

Все значения погрешности измерения должны быть не более  $\pm 0,45\%$  об.

За значение основной погрешности  $\Delta_{осн}$  принять среднее арифметическое из полученных 10 значений погрешности измерения.

Поверка считается завершенной с положительным результатом, если выполняется условие:

$$|\Delta_{осн}| < 0,45\%$$

Значение основной погрешности преобразователя ИПКЭ-3 по результатам измерений записать в таблицу протокола поверки преобразователя ИПКЭ-3 (см. приложение Г).

7.5 Выключить систему.

8 Обработка результатов измерений.

8.1 Указания по обработке результатов измерений приведены в разделах 6, 7 непосредственно в пунктах, описывающих проведение поверки.

9 Оформление результатов измерений.

9.1 Оформление результатов измерений выполняется в соответствии с формами, приведенными в приложениях В и Г.

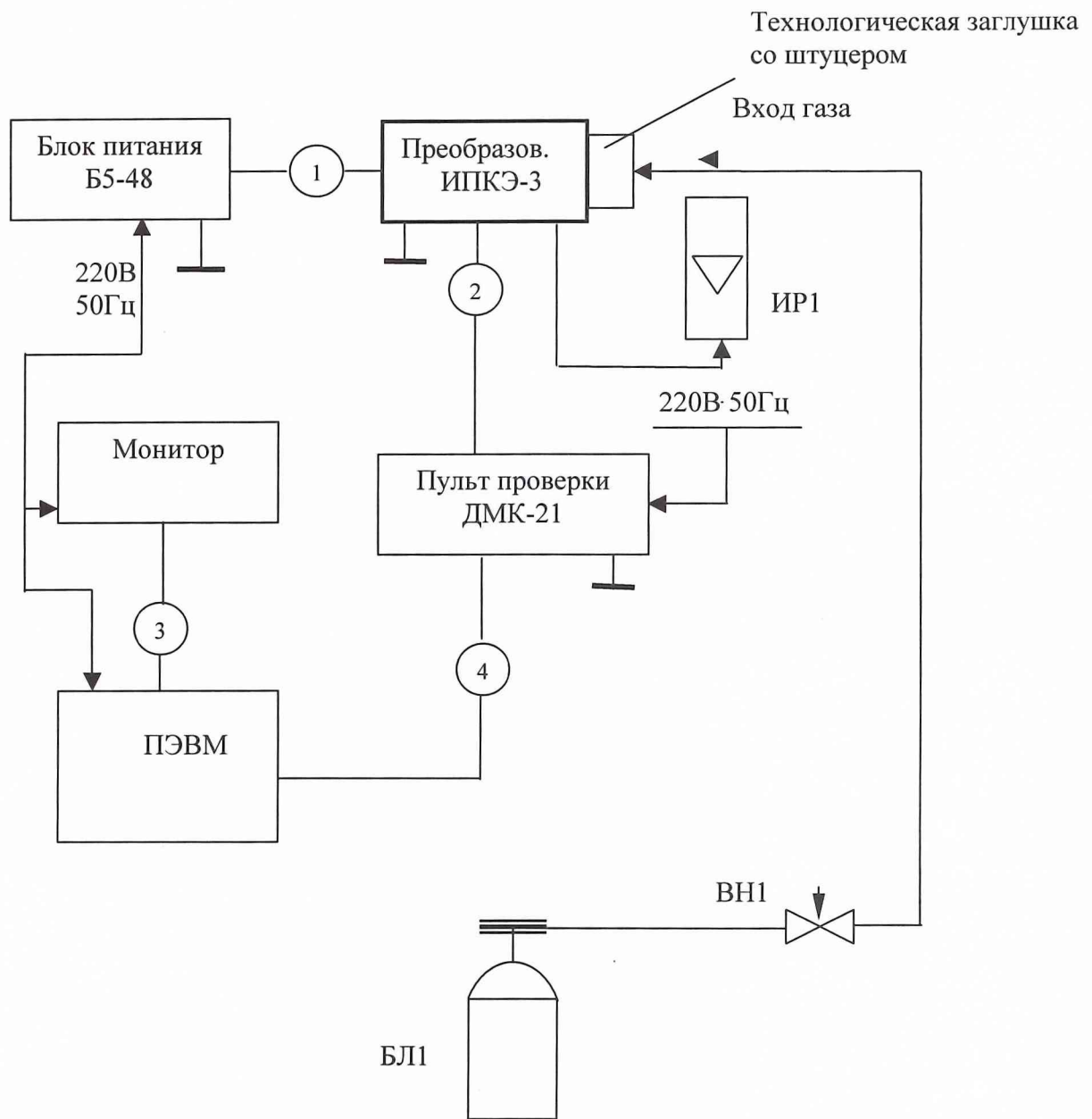
Научный сотрудник  
32 ГНИИИ МО РФ



С. Калинин

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(обязательное)

Схема первичной поверки преобразователя ИПКЭ-3 на газовых смесях



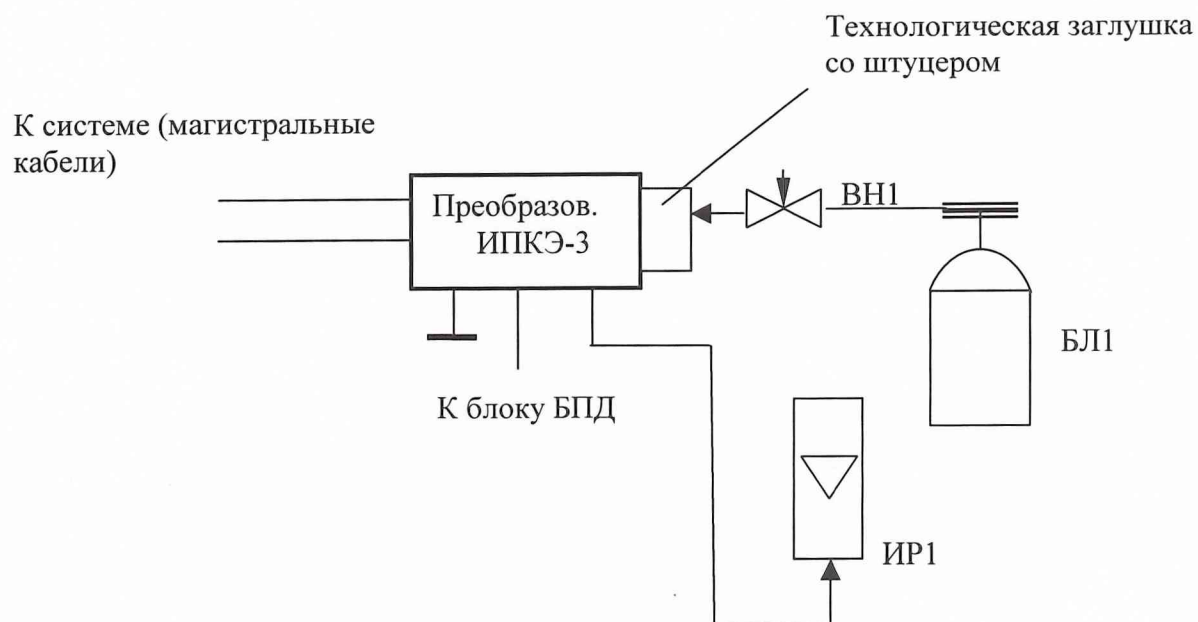
1. Кабель питания технологический.
2. Кабель связи технологический.
3. Кабели связи.
4. Кабель связи технологический.
5. БЛ1 – баллон с газовой смесью.
6. ВН1 – редуктор БКО
7. ИР1- ротаметр РМ-А-0,063 ГУЗ

Рисунок А.1



ПРИЛОЖЕНИЕ Б  
(обязательное)

Схема периодической поверки преобразователя ИПКЭ-3.



1. БЛ1 – баллон с газовой смесью.
2. ВН1 – редуктор БКО-50
3. ИР1 – ротаметр РМ-А-0,063 ГУЗ

Рисунок Б.1

ПРИЛОЖЕНИЕ В  
(обязательное)

ПРОТОКОЛ ПЕРВИЧНОЙ ПОВЕРКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ИПКЭ-3

Заводской номер \_\_\_\_\_

Предприятие \_\_\_\_\_

Результаты первичной поверки

1 Внешний осмотр.

1.1 Прибор ИПКЭ-3

Вывод: \_\_\_\_\_ (годен, не годен).

1.2 Средства измерения, используемые при проведении поверки.

Таблица 1.1.

Средства измерения	Баллон №1 (зав.№, объемная доля кислорода)	Баллон №2 (зав.№, объемная доля кислорода)	Баллон №3 (зав.№, объемная доля кислорода)
Срок годности			

Вывод: \_\_\_\_\_ (годен, не годен).

2 Результаты определения основной погрешности по каналу измерения  
объемной доли кислорода

Таблица 2.1

Поверяемая точка	Величина подаваемой объемной доли кислорода (% об.)	Основная погрешность $\Delta_{\text{осн}}$ (% об.)
Пункт 6.3.2, (газовый баллон №1).		
Пункт 6.3.9, (газовый баллон №2).		
Пункт 6.3.9, (газовый баллон №3).		

Поверка считается завершенной с положительным результатом, если для каждой контрольной точки выполняется условие:

$$|\Delta_{\text{осн}}| < 0,45 \% \text{ об.}$$

Вывод: \_\_\_\_\_ (годен, не годен).

ПРИЛОЖЕНИЕ Г  
(обязательное)

ПРОТОКОЛ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ПОВЕРКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ИПКЭ-3  
Результаты периодической поверки

1. Внешний осмотр.

1.1. Прибор ИПКЭ-3

Вывод: \_\_\_\_\_ (годен, не годен).

1.2 Средства измерения, используемые при проведении поверки.

Таблица 1.1.

Средства измерения	Баллон №1 (зав.№, объемная доля кислорода)	Баллон №2 (зав.№, объемная доля кислорода)	Баллон №3 (зав.№, объемная доля кислорода)
Срок годности			

Вывод: \_\_\_\_\_ (годен, не годен).

2 Результаты определения основной погрешности по каналу измерения  
объемной доли кислорода

Таблица 2.1.

Величина подаваемой объемной доли кислорода (% об.)	Основная погрешность $\Delta_{\text{осн}}$ (% об.)

Поверка считается завершенной с положительным результатом, если  
выполняется условие:

$$|\Delta_{\text{осн}}| < 0,45 \% \text{ об.}$$

Вывод: \_\_\_\_\_ (годен, не годен).

