

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО Предприятие «Барометр»

В.А. Зотов

« 25 »



2013 г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»

Н.И.Ханов



2013 г.

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДАВЛЕНИЯ
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МНОГОКАНАЛЬНЫЕ
КДЦ-24**

Методика поверки

Приложение А к руководству по эксплуатации

ИКЛВ.406526.004 РЭ1

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	бл.	Подл. и дата

Руководитель сектора
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

В.А. Цвелик

СОДЕРЖАНИЕ

Лист

1 Введение	3
2 Операции поверки	3
3 Средства поверки	3
4 Условия поверки	4
5 Подготовка к поверке	5
6 Проведение поверки	6
6.1 Внешний осмотр	6
6.2 Опробование	6
6.3 Определение метрологических характеристик	9
6.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения.....	10
7 Оформление результатов поверки.....	13
Приложение А (обязательное) Форма протокола поверки.....	14
Лист регистрации изменений.....	15

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Убл.	Подл. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Борецкая	<i>Горн</i>		16.05.11
Пров.	Зотов			16.05.11

ИКЛВ.406526.004 РЭ1

Преобразователи давления
измерительные многоканальные
КДЦ-24
Методика поверки

Лит.	Лист	Листов
	2	15

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика распространяется на преобразователи давления измерительные многоканальные КДЦ-24 ИКЛВ.406526.004 ТУ и устанавливает методику и средства первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр (6.1);
- опробование (6.2);
- определение метрологических характеристик (6.3);
- подтверждение соответствия программного обеспечения (6.4).

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование средств поверки и вспомогательного оборудования	Метрологические и технические характеристики
Манометр цифровой прецизионный МЦП-2М-1,0 (группа точности «1») ИКЛВ.406525.003 ТУ	Диапазон измерения абсолютного давления от 1 до 1000 кПа. Пределы допускаемой погрешности: ±100 Па в диапазоне 1 - 500 кПа; ±(100...140) Па - в диапазоне 500 - 700 кПа
Калибратор давления DPI 515 фирмы DRUCK	ВПИ избыточного давления: 7 кПа, 35 кПа, 300 кПа. Погрешность: ±0,03% ВПИ в диапазоне до 70 кПа, ±0,01% ВПИ в диапазоне от 70 до 300 кПа
Кран воздушный регулировочный ПЧ-1631	От 0,5 до 700 кПа
ПЭВМ с операционной системой Windows 2000, Windows XP	
Источник постоянного тока HY3003D-3 фирмы MASTECH	30 В, 3 А

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подл. и дата	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3

Продолжение таблицы 1

Наименование средства поверки	Нормативно-технические характеристики
Фильтр ФСВ6-1 ТУ 2.034.5748542.32-89	
Ресивер	Объем 1 л
Секундомер СОПр-2а-3-110 ТУ25-1819.0021-90	Предел измерений 60 мин, цена деления 0,2 с
Герметичная камера ОУ-1248	От 1 до 700 кПа

3.2 Эталонные средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены в метрологических органах, аккредитованных на право поверки этих средств измерений.

3.3 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие проведение измерений в рабочих диапазонах преобразователей с требуемой точностью.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха должна быть от 15 до 25 °C;
- относительная влажность воздуха должна быть от 40 до 80 %;
- вибрация, удары, влияющие на работу преобразователей, должны отсутствовать;
- выдержка преобразователей перед началом поверки после включения электропитания должна быть не менее 2 мин;
- подача давления в преобразователи должна осуществляться через систему фильтров, исключающих попадание в рабочие полости частиц и паров масел, воды, спирта;
- изменение давления должно быть плавным, без перехода за определяемое значение;
- штуцер поверяемого прибора должен находиться в одной горизонтальной плоскости с уровнем измерения эталонного прибора.

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № убл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИКЛВ.406526.004 РЭ1

Лист
4

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- преобразователь должен быть выдержан при температуре окружающего воздуха в помещении для поверки не менее 4 ч;

- должна быть проверена герметичность каналов поверяемого преобразователя, соединение их с измерительной системой эталонного прибора. Преобразователь считают герметичным, если после двухминутной выдержки:

а) каналов Р1...Р24 преобразователей КДЦ-24-А, КДЦ-24-Д при давлении, равном верхнему пределу измерений (ВПИ);

б) каналов опорного давления Ро преобразователей КДЦ-24-Д-7, КДЦ-24-Д-35 при давлении, равном нижнему пределу измерений (НПИ);

в) каналов Ро преобразователей КДЦ-24-Д-105, КДЦ-24-Д-210 при давлении, равном минус 50 кПа, изменение давления в течение следующей 1 мин при объеме 1 л не превышает:

а) в каналах Р1...Р24 – 0,1% ВПИ (общее по 12-ти каналам в комплектах Р1...Р12 и Р13...Р24);

б) в каналах Ро преобразователей КДЦ-24-Д-7, КДЦ-24-Д-35 – 0,2% НПИ;

в) в каналах Ро преобразователей КДЦ-24-Д-105, КДЦ-24-Д-210 – 210 Па.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИКЛВ.406526.004 РЭ1

Лист

5

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого преобразователя следующим требованиям:

- преобразователь должен быть укомплектован изделиями и документами, указанными в паспорте;
- преобразователь не должен иметь дефектов, нарушающих сохранность маркировки;
- преобразователь не должен иметь повреждений, очагов коррозии и загрязнений, препятствующих его применению.

6.1.2 Преобразователь, представленный на периодическую поверку, должен быть укомплектован паспортом с отметкой о последней поверке и свидетельством о последней поверке.

6.2 Опробование

6.2.1 Собирают схему в соответствии с рисунком 1 или 2, в зависимости от модификации поверяемого преобразователя.

6.2.2 Устанавливают в пневмосистеме текущее атмосферное давление, открыв кран воздушный регулировочный на атмосферу.

6.2.3 Проводят по методикам 2.2.2.3 ИКЛВ.406526.004 РЭ:

- подготовку ПЭВМ к работе;
- включение электропитания преобразователя;
- запуск программы DESP.exe;
- настройку измерений;
- включение индикации на экране монитора.

6.2.4 Проверяют работоспособность преобразователя, задав по эталонному прибору давление, соответствующее верхнему пределу измерений. При этом на гистограмме в окне «Манометр» должно наблюдаться по всем каналам изменение измеряемых давлений в сторону увеличения давления.

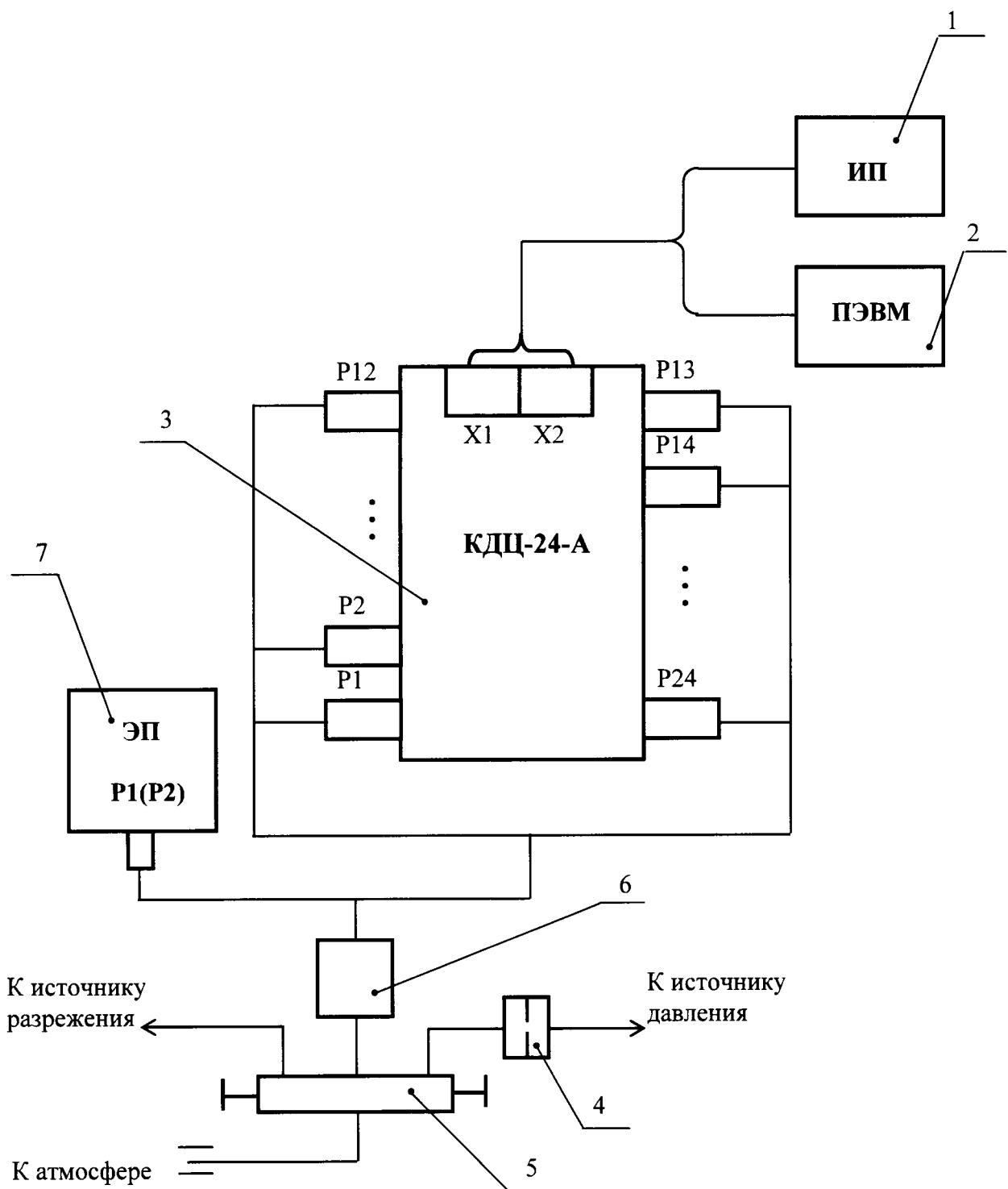
Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв.	убл.	Подл. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИКЛВ.406526.004 РЭ1

Лист

6



1 – источник питания типа HY3003D-3;

2 – ПЭВМ с операционной системой
Windows 2000 (Windows XP);

3 – поверяемый преобразователь;

4 – фильтр воздушный ФСВ6-1;

5 – кран воздушный регулировочный;

6 – рессивер объемом 1 л;

7 – эталонный прибор измерения
абсолютного давления типа МЦП-2М

**ВНИМАНИЕ: ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ К ИСТОЧНИКУ ПИТАНИЯ И
К ПЭВМ ПРОИЗВОДЯТ В СООТВЕТСТВИИ С РИСУНКОМ 5
ИКЛВ.406526.004 РЭ**

Рисунок 1 – Схема подключения преобразователей абсолютных давлений

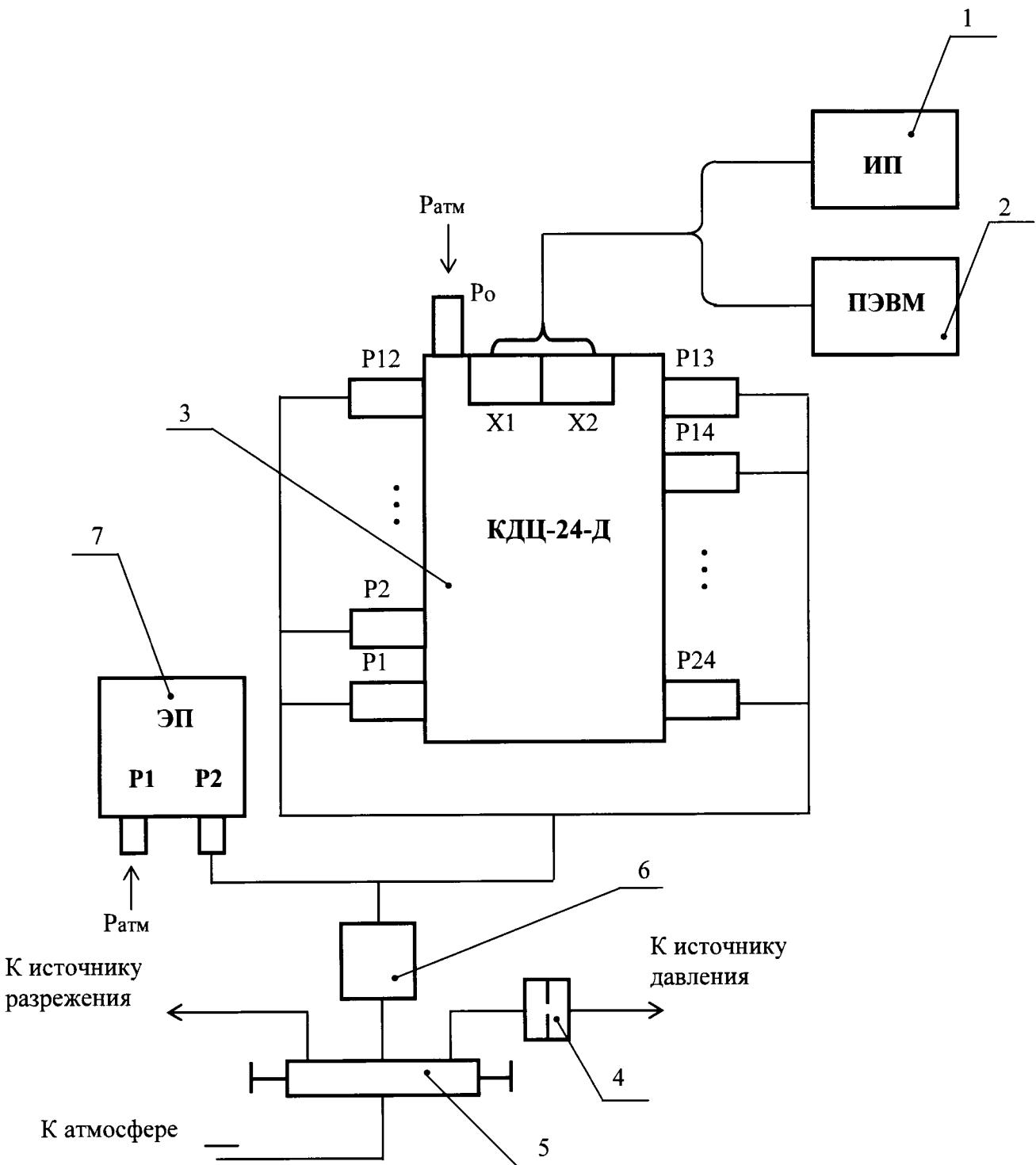
Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подл. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИКЛВ.406526.004 РЭ1

Лист

7



1 – источник питания типа HY3003D-3; 5 – кран воздушный регулировочный;

2 – ПЭВМ с операционной системой
Windows 2000 (Windows XP);

3 – поверяемый преобразователь;

4 – фильтр воздушный ФСВ6-1;

6 – ресивер объемом 1 л;

7 – эталонный прибор измерения
дифференциального давления типа DPI515D

**ВНИМАНИЕ: ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ К ИСТОЧНИКУ ПИТАНИЯ И
К ПЭВМ ПРОИЗВОДЯТ В СООТВЕТСТВИИ С РИСУНКОМ 5
ИКЛВ.406526.004РЭ**

Рисунок 2 – Схема подключения преобразователей дифференциальных давлений

Инв. № подл.	Подл. и дата	Инв. №	Взам. инв. №	убл.	Подл. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата	Лист
					8

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Погрешность определяют методом непосредственного сличения показаний всех каналов поверяемого преобразователя с показаниями эталонного прибора.

При этом проводят две серии измерений в рабочем диапазоне давлений на пяти точках, равномерно распределенных по диапазону.

Каждую серию измерений преобразователей КДЦ-24-А начинают с нижнего предела в сторону увеличения давления до верхнего предела (прямой ход), затем от верхнего предела в сторону уменьшения давления до нижнего предела (обратный ход).

Испытания преобразователей КДЦ-24-Д проводят по аналогичной схеме сначала в диапазоне от 0 до верхнего предела измерений, затем в диапазоне от 0 до нижнего предела измерений, при этом прямой ход – изменение давления от 0 до верхнего (нижнего) предела, обратный – от этого значения до 0.

После задания поверяемой точки и выдержки под давлением на этой точке не менее 15 с производят отсчет показаний по методике 2.2.2.3 ИКЛВ.406526.004 РЭ, при этом в окне «Результаты измерений» должны фиксироваться по всем каналам измеренные значения заданного давления.

Максимальный разброс показаний каждого канала на каждой точке по результатам двух серий измерений не должен превышать $0,25\gamma_{\text{доп}}$, где $\gamma_{\text{доп}}$ – пределы допускаемой приведенной погрешности.

Для каждой точки давления по результатам двух серий измерений вычисляют среднее арифметическое значение показаний каждого канала и определяют погрешность по формуле

$$\Delta_i = P_{ni} - P_{ei}, \quad (1)$$

где P_{ni} – среднее арифметическое показание поверяемого преобразователя;

P_{ei} – значение давления, измеренного по эталонному прибору.

Погрешность каждого канала преобразователя не должна превышать пределов допускаемой приведенной погрешности ($\gamma_{\text{доп}}$).

После завершения измерений сохраняют файл протокола на диске компьютера и выходят из программы по методикам 2.2.2.3 ИКЛВ.406526.004 РЭ.

Примечание – Допускается проводить определение метрологических характеристик с помощью герметичной камеры ОУ-1248, в которой размещают поверяемые преобразователи (не более 4-х одной модификации). В этом случае подачу давления в каналы преобразователей осуществляют через камеру, штуцеры которой подключают к источникам давления (разрежения) и эталонному прибору по схеме в соответствии с рисунком 1 или 2, в зависимости от модификации поверяемых преобразователей, исключив из схемы герметичный бачок.

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	убл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИКЛВ.406526.004 РЭ1

Лист

9

6.3.2 Результаты поверки преобразователя заносят в протокол поверки, форма которого приведена в приложении А.

6.3.3 При несоответствии поверяемого преобразователя хотя бы одному требованию настоящей методики преобразователь бракуют и последующие операции не проводят.

6.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.4.1 Идентификация ПО.

Идентификация ПО осуществляется и для встроенного, и для автономного ПО по номеру версии ПО и контрольной сумме исполняемого кода. Проверка идентификационных данных программного обеспечения преобразователей осуществляется следующим образом:

6.4.1.1 Встроенное ПО:

- подключите поверяемый преобразователь к интерфейсу RS-485 ПЭВМ, используя соединительный кабель;
- загрузите программу DESP.exe и убедитесь, что поверяемый преобразователь обнаружен. Для этого через пункт меню «Настройка – Сеть RS-485» или с помощью кнопки быстрого запуска «COM» откройте окно «Настройка сети RS-485» (рисунок 3)

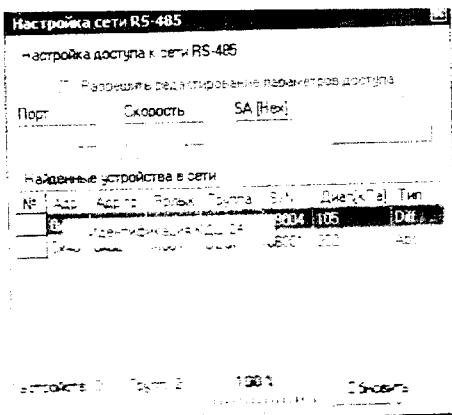


Рисунок 3 - Вид окна «Настройка сети RS-485»

В списке «Найденные устройства в сети» должны содержаться сведения о поверяемом преобразователе;

- запросите идентификационные данные программного обеспечения преобразователя. Для этого в окне «Настройка сети RS-485» выделите курсором необходимый преобразователь и правой кнопкой откройте пункт меню «Идентификация ПО». После выбора этого пункта на экран выводится сообщение о запросе (рисунок 4).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИКЛВ.406526.004 РЭ1

Лист

10

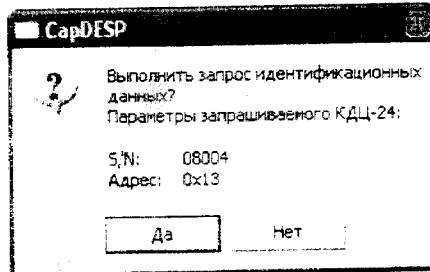


Рисунок 4 - Сообщение о запросе идентификационных данных.

При нажатии на кнопку «Да» на экран выводятся идентификационные данные ПО выбранного преобразователя в виде сообщения, показанного на рисунке 5. В тексте сообщения приводятся наименование, номер версии встроенного ПО и значение контрольной суммы.

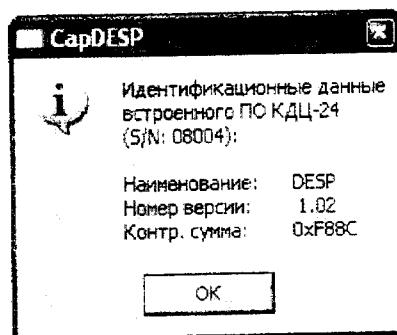
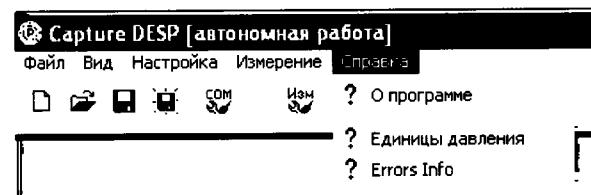


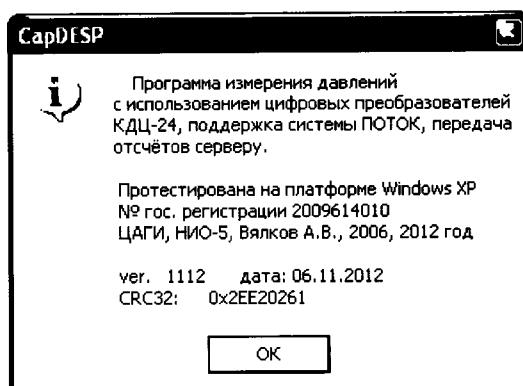
Рисунок 5 - Сообщение об идентификационных данных встроенного ПО.

6.4.1.2 Проверка идентификационных данных автономного программного обеспечения преобразователей осуществляется следующим образом:

После запуска программы через пункт меню «Справка – О программе»



откройте окно информации о программе.



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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИКЛВ.406526.004 РЭ1

Лист

11

В тексте окна находятся номер версии и значение контрольной суммы CRC32.

6.4.2 Результаты идентификации программного обеспечения считают положительными, если номера версий ПО и значения контрольных сумм преобразователей соответствуют указанным в таблице 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Встроенное ПО	DESP_v1_02.HEX	1.02	0xF88C	CRC16
Автономное ПО	DESP.exe	1112	0x1237EB8C	CRC32

Инв. № подл.	Подл. и дата	Инв. №	Взам. инв. №	Инв.	убл.	Подл. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИКЛВ.406526.004 РЭ1

Лист

12

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 При положительных результатах поверки в паспорте производят запись о годности преобразователя к применению с указанием даты поверки и удостоверяют запись в установленном порядке.

7.2 Результаты периодической поверки допускается оформлять выдачей свидетельства установленной формы.

7.3 Преобразователь, не удовлетворяющий требованиям настоящей методики, к применению в качестве рабочего средства измерений не допускается, свидетельство о поверке аннулируется и вносится соответствующая запись в паспорт.

На преобразователь выдается извещение о непригодности с указанием причин.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	13
ИКЛВ.406526.004 РЭ1						

Приложение А

(обязательное)

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

ПРОТОКОЛ № _____

проверки преобразователя давления измерительного многоканального

КДЦ-24- - - № _____

изготовленного _____

и принадлежащего _____

Проверку проводили по _____

1 Определение основной погрешности

Показания приборов, гПа				
эталонного прибора	преобразователя по каналам			
	P1	P2	...	P24
при повышении давления				
при понижении давления				
Основная погрешность, гПа				

Заключение _____

годен, не годен, в последнем случае указывают причину

Дата поверки _____

Поверитель _____

Подпись, фамилия, и.,о.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист ИКЛВ.406526.004 РЭ1

Лист регистрации изменений

ИКЛВ.406526.004 РЭ1

Лист

15