

8. Поверка (калибровка) изделия.

8.1 Общие сведения

СРС 6000 осуществляет автоматическую температурную компенсацию показаний давления в диапазоне 15...45°C. Процесс термокомпенсации протекает динамически, так как каждое считывание компенсируется, перед выводом значения на экран. Следовательно, калибратор давления СРС 6000 работает в собственном температурном диапазоне, с установленным нулем и интерполирующей прямой.

СРС 6000 подлежит периодической поверке на всех диапазонах.
Рекомендуемый межповерочный интервал 6 месяцев.

8.2 Условия поверки и подготовка к ней.

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха - $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха - от 30 до 80 %;
- исключить: вибрацию, тряску, удары, наклоны и магнитные поля (кроме земного), влияющие на работу прибора;

– напряжение питания поверяемого изделия должно соответствовать требованиям, установленным в технической документации на него.

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- изделие должно быть выдержано при температуре, указанной в п. 8.1, не менее 3 часов;
- калибратор должен быть установлен в рабочее положение с соблюдением указаний в НТД на него. Уровень измерений давления преобразователями должен находиться в одной горизонтальной плоскости с уровнем измерений давления рабочих эталонов давления с допускаемой погрешностью ± 2 мм.

8.3 Схема поверки.

Рисунок 38 показывает рекомендуемую схему локальной или дистанционной поверки для датчика абсолютного или избыточного давления. «Дополнительный (опциональный) компьютер» как на рисунке 38 необходим только для проведения дистанционной калибровки.

«Pressure standard» - это грузопоршневой манометр, а «Volume Controller» относится к управляемому вручную датчику. Рекомендуется использовать вакуумный прибор мембранного типа с проводной трубкой для поверки вакуумного разрежения (см. Рисунок 38, под «Установка для измерения Манометрического Давления»). Рекомендуется вакуумный источник с ёмкостью в 300 миллилитров.

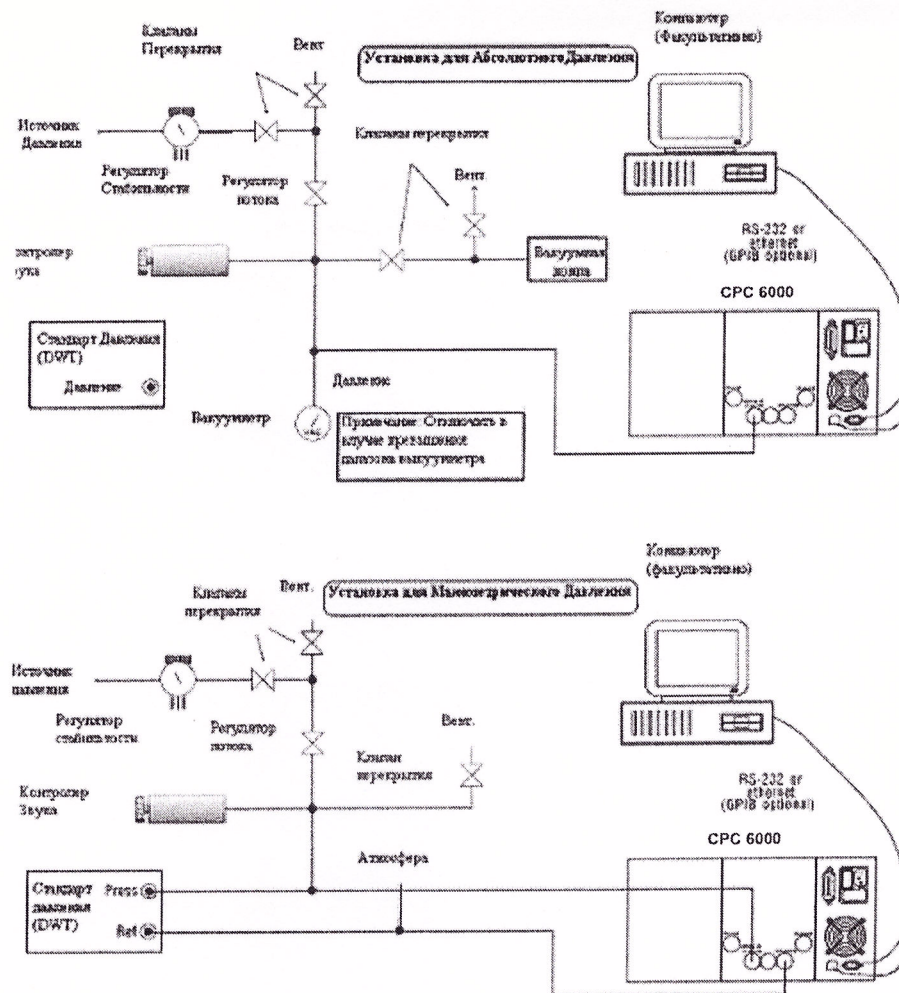


Рисунок 38. Схема поверки.

8.4 Предварительная настройка калибратора.

8.4.1. Пароль

Для установки Автоноля пароль не обязателен, однако он необходим при изменении любой даты калибровки, нуля, СН или изменения пароля системы. Пароль, установленный при выпуске прибора: 1 2 3 4 5 6. Пользователь может изменить его, следуя указаниям ниже.

Поменять пароль:

Чтобы изменить существующий пароль необходимо:

1. Нажать клавишу [Калибровка], См. Рисунок 39. Обратите внимание на замок.
2. Нажмите клавишу [Разблокировать], для выхода на экран Изменения Пароля. Появится экран как на Рисунке 40.
3. Введите используемый в данный момент пароль. В окне «Пароль» каждая цифра будет обозначаться при помощи звездочки «*». Нажмите [OK] чтобы разблокировать экран данных калибровки.
4. Появится экран данных калибровки как на Рисунке 41. Используйте данный экран для изменения ДК, СН, Нуль или Пароль. Нажмите клавишу [Поменять пароль], чтобы выйти на Окно Изменения Пароля (Рисунок 42)
5. В окно [Поменять Пароль] вводят от одной до шести цифр (См. Рисунок 42). Каждая набранная цифра появится на Окне Пароля.
6. Внимательно проверьте правильность цифр на экране. Ошибка в наборе пароля может затруднить дальнейший доступ к экрану. Для внесения поправок используйте клавишу [CE] и введите правильные цифры.

Предупреждение: Пароль редко используется и его легко забыть. После изменения пароля не забудьте его записать. Если пароль утерян, свяжитесь с компанией Mensor.

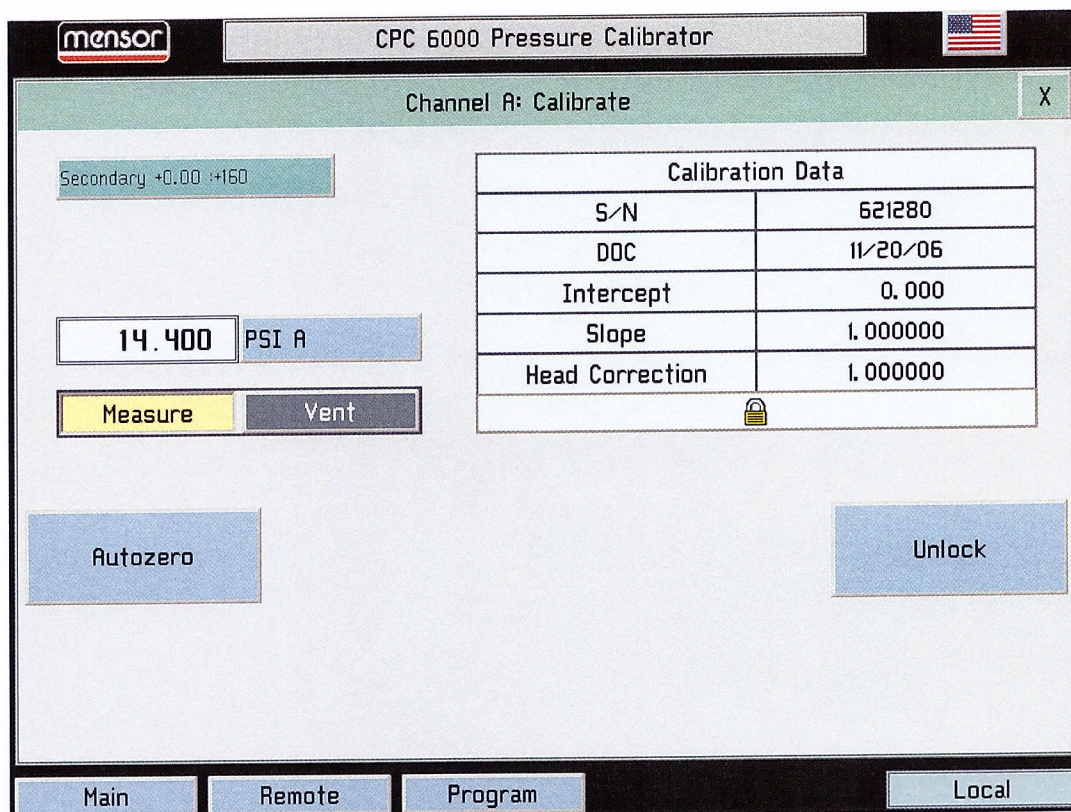


Рисунок 39. Заблокированный экран данных.

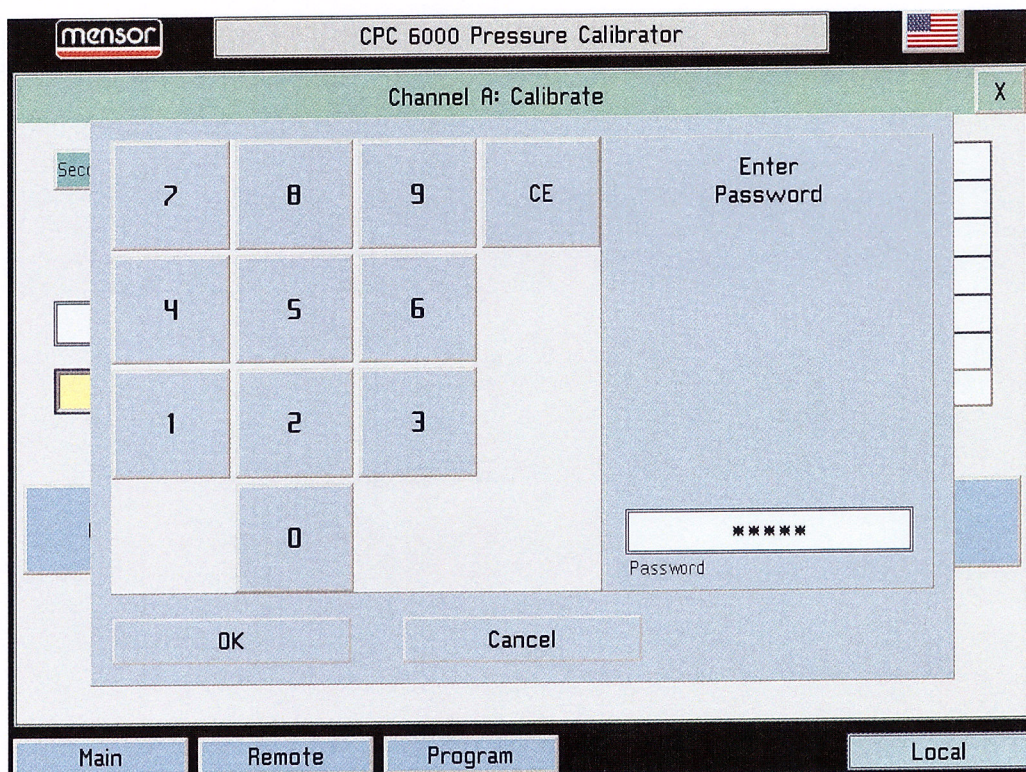


Рисунок 40. Окно ввода пароля.

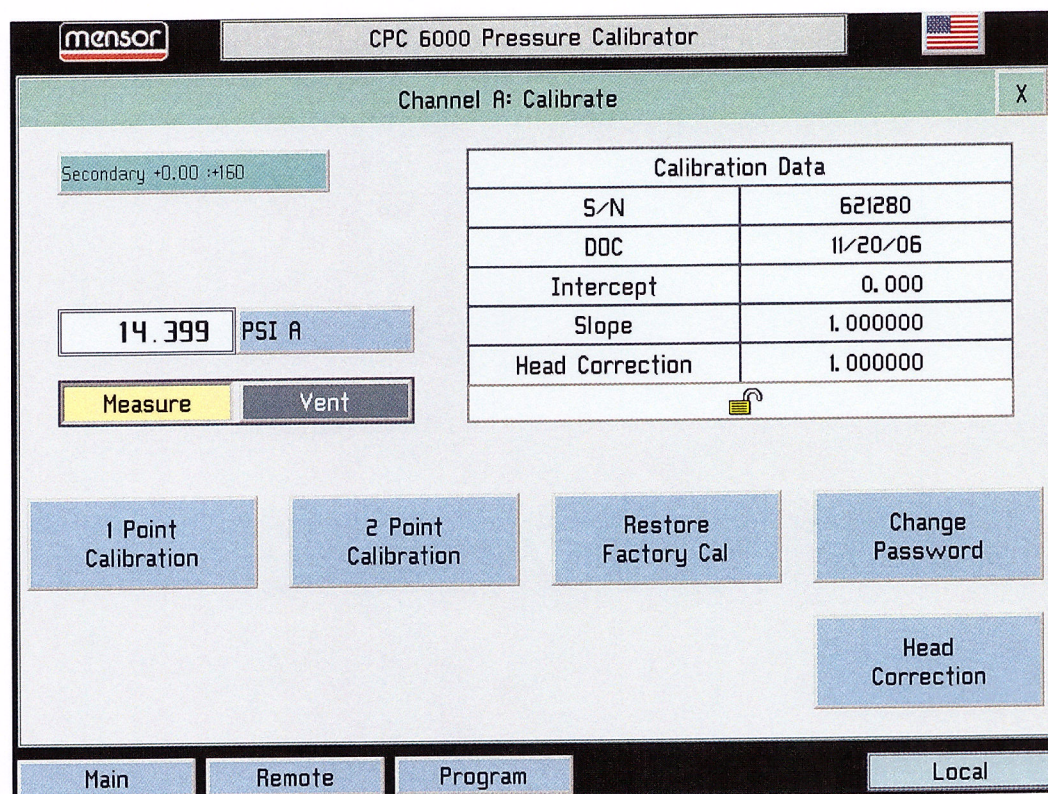


Рисунок 41. Разблокированный экран данных.

7. После того, как вы убедились в том, что новый пароль верен, и сохранена записанная копия, нажмите [OK] для завершения ввода. Предыдущий пароль будет немедленно заменен на новый.

8. Убедитесь, что новый пароль работает через клавишу [Главный] и повторите действия пункта 1-3 для выхода на Экран Данных Калибровки (Рисунок 41). В случае если после ввода нового или старого пароля, не происходит вывода калибровочных данных на экран, свяжитесь с компанией Mentor.

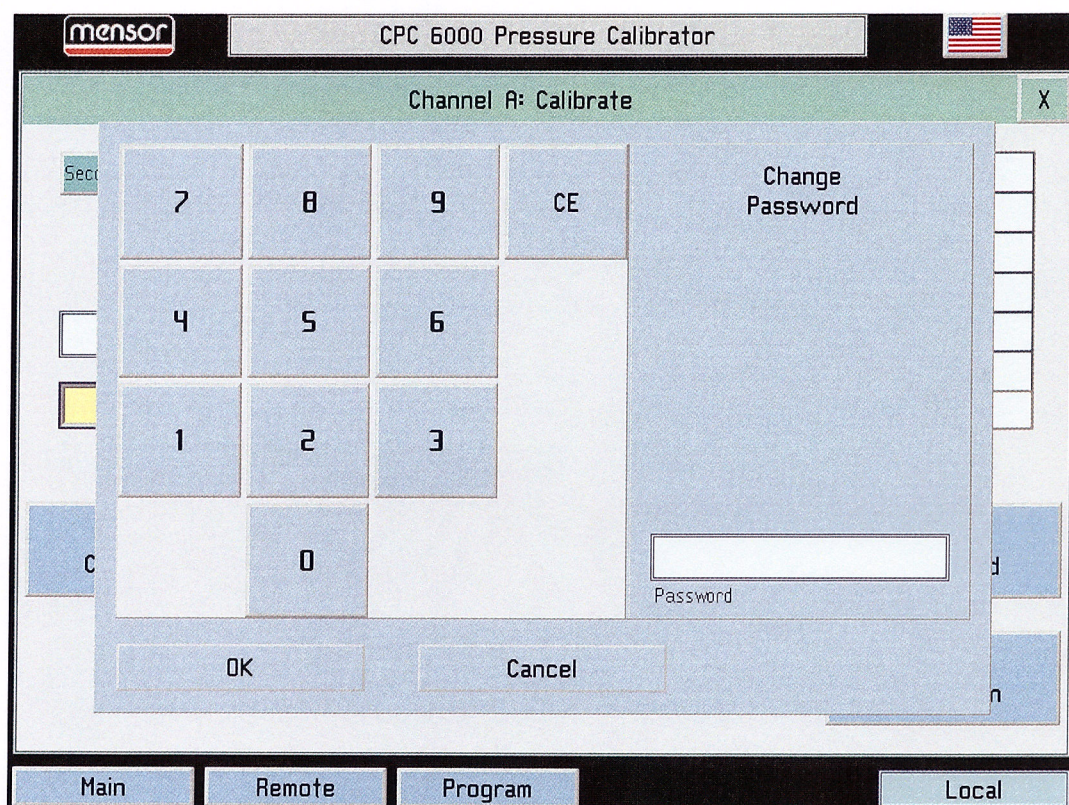


Рисунок 42. Экран смены пароля.

Восстановление заводской калибровки Mensor

«Установка нуля» и поправка на систематическую погрешность, введены и сохранены для каждого диапазона в энергонезависимой памяти каждого прибора, выпускаемого фирмой Mensor. Эти данные могут быть восстановлены в любое время. Для восстановления заводской калибровки на действующий диапазон, просто нажмите [Восстановить Заводскую Кал.] на разблокированном экране ввода данных (См. Рисунок 41), это восстановит заводскую установку нуля и поправку на систематическую погрешность активного диапазона. В случае необходимости, повторите функцию [Восстановить Заводскую Кал.] для каждого диапазона.

8.4.2. Операции поверки.

CPC 6000 может включать в себя один первичный и барометрический датчик, а также вторичный дополнительный датчик. Каждый датчик (кроме барометрического датчика) может иметь до двух независимо калибруемых диапазонов. Для каждого диапазона возможны настройки интерполяционной кривой и подстройка нуля.

Линейность установки нуля и поправки на систематическую погрешность установлена на фабрике и не подлежит настройке. Поверка по первой и второй точкам происходит для обеспечения линейности показаний через формулу:

(не исправленные показания) X поправка на систематическую погрешность) + подстройка установки нуля.

Калибровка по одной точке подстраивает установку нуля, по двум точкам подстраивает установку нуля и поправку на систематическую погрешность.

8.4.2.1. Подготовка CPC 6000

Переведите датчики в режим низкого давления, сохраняющего «вязкое течение», обычно 600 миллиторров (millitorr) (0.0116 psi). Для давления ниже этой величины, результаты измерения давления по любой точке будут не точны. Для стабилизации измерений давле-

ния системе необходимо 5-10 минут, затем показания в миллиторрах (millitorr) будут переведены в соответствующие единицы измерения.

Установочная клавиша [Калибровка]

Калибровочный экран, показанный на рисунке 43 – первый из нескольких экранов, имеющих отношение к калибровочным функциям. Этот экран позволяет выполнять следующие действия:

1. Калибровать установку нуля и поправку на систематическую погрешность в любом диапазоне. Абсолютное давление калибратора позволяет поверять барометрический датчик.
2. Установить Новую Дату Калибровки на любом диапазоне (ДК).
3. Изменить пароль системы.
4. Одновременно и автоматически переключить все диапазоны на автоноль.

Обратите внимание на знак замка на экране. Он означает, что изображенные на экране величины, не могут быть изменены до тех пор, пока не введен пароль.

Клавиша [Разблокировать]: нажмите на клавишу [Разблокировать] (Рис. 43) для перехода к экрану пароля. Эта функция защищена паролем.

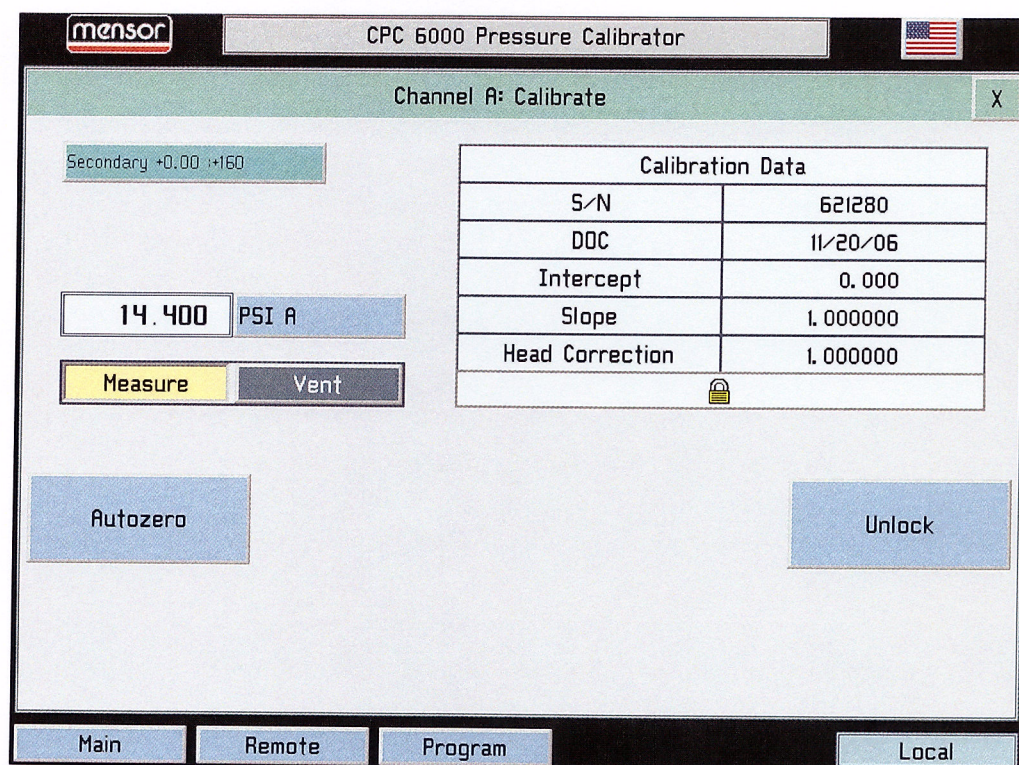


Рисунок 43. Заблокированный Экран калибровки.

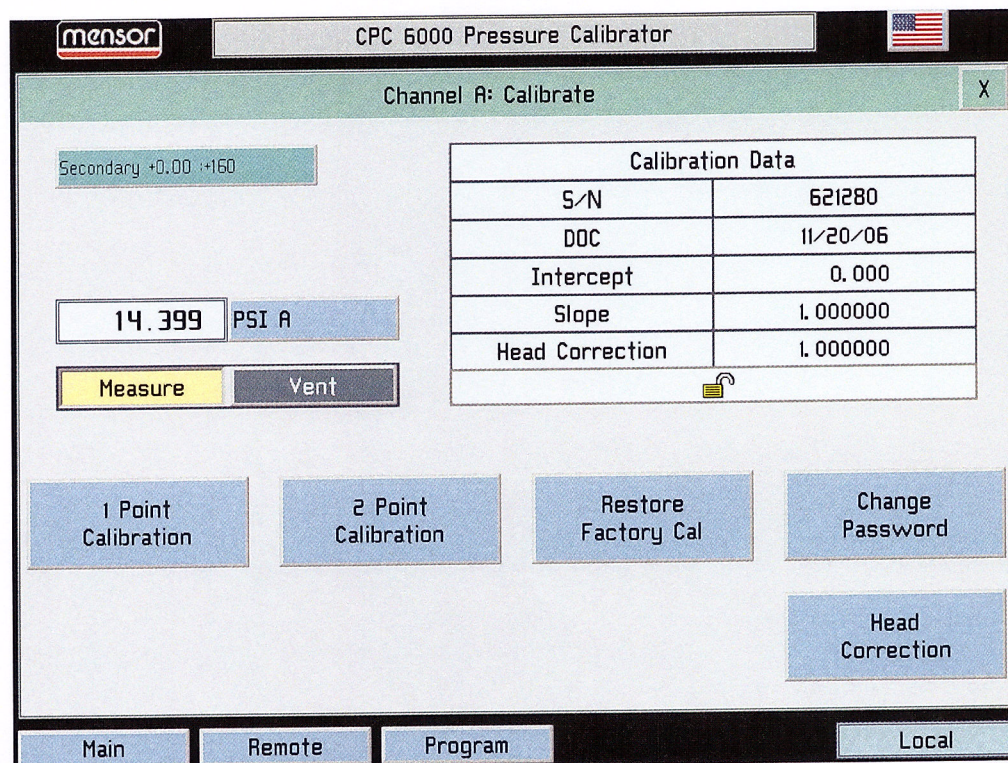


Рисунок 44. Разблокированный Экран калибровки

Клавиша [Автоноль].

Нажмите эту клавишу, чтобы CPC 6000 автоматически обнулil все диапазоны (Рисунок 45)

Для абсолютного давления CPC 6000 автоматически выполняет:

1. Продувку системы.
2. Выбор диапазона с наименьшей поправкой на систематическую погрешность, который соответствует измерению выходного давления или внутреннему барометрическому давлению.
3. Запись этого давления как «Текущее барометрическое давление».
4. Установку нуля для каждого диапазона под величину равную «текущему барометрическому давлению»

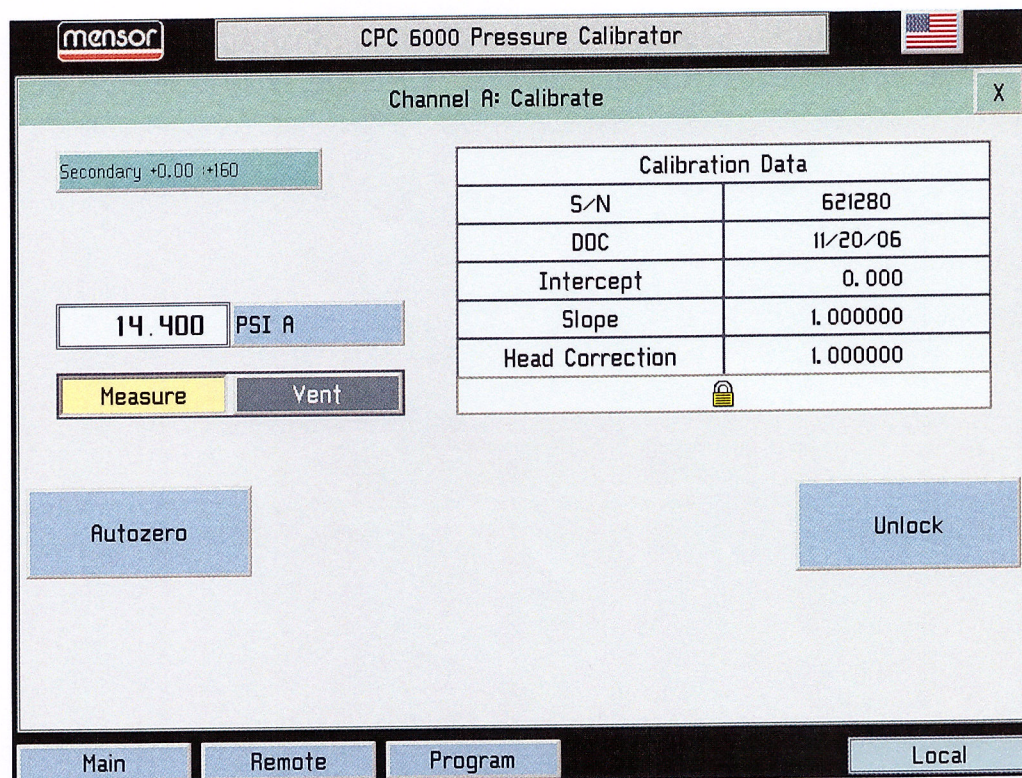


Рисунок 45. Автонуль.

Для избыточного давления CPC 6000 автоматически выполняет:

1. Продувку системы.
2. Установку нуля для каждого диапазона под величину равную «текущему избыточному давлению».

Важно: функция «автонуль» переустанавливает сенсоры на нуль без сохранения предыдущих установок нуля.

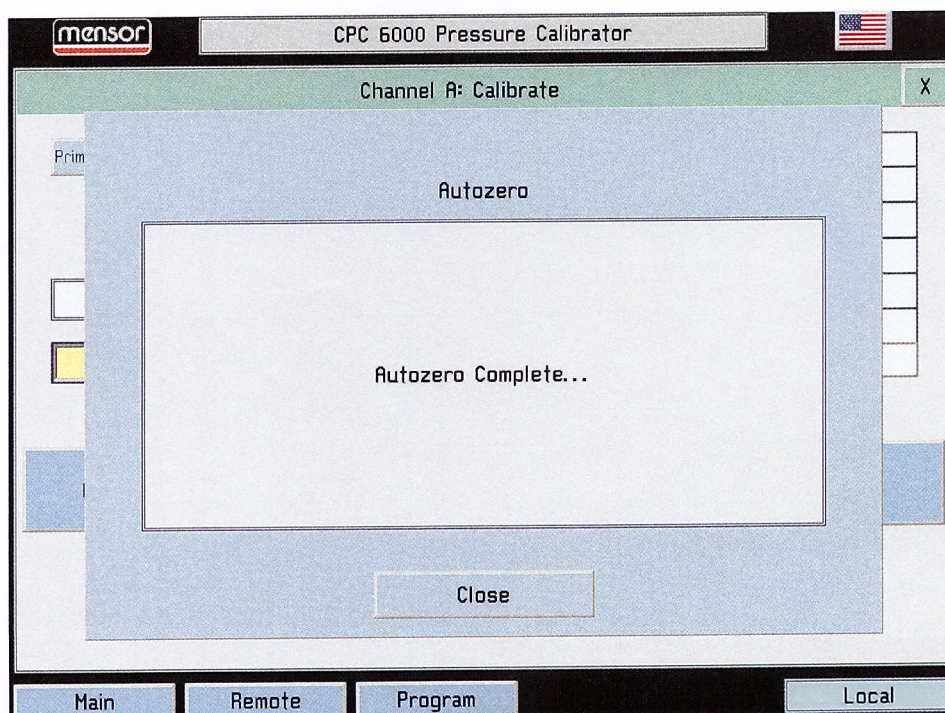


Рисунок 46. Окно обнуления.

8.4.2.2. Поверка по одной точке

Поверка по одной точке устанавливает нуль активного диапазона. Разблокировав Калибровочный Экран, нажмите [Калибровка по 1 Точке] (Рисунок 47). Появится окно «Калибровка по 1 Точке», как показано на рисунке 48. Это окно показывает максимальное, минимальное и текущее значение давления. Клавиша [?] выводит на экран вспомогательное окно с инструкцией по использованию данного экрана. Введите величину давления в окно «Необходимое показание». Величины, находящиеся вне максимального/минимального диапазона не воспринимаются. Когда необходимое показание появится в окне, нажмите [OK] и данные будут сохранены. Нажмите [Cancel] чтобы выйти из Калибровочного Экрана, если не хотите сохранить изменения калибровки на текущем диапазоне.

mensor CPC 6000 Pressure Calibrator

Channel A: Calibrate

Secondary +0.00 +160

14.399 PSI A

Measure Vent

S/N	621280
DOC	11/20/06
Intercept	0.000
Slope	1.000000
Head Correction	1.000000

1 Point Calibration 2 Point Calibration Restore Factory Cal Change Password

Head Correction

Main Remote Program Local

Рисунок 47. Поверка по одной точке.

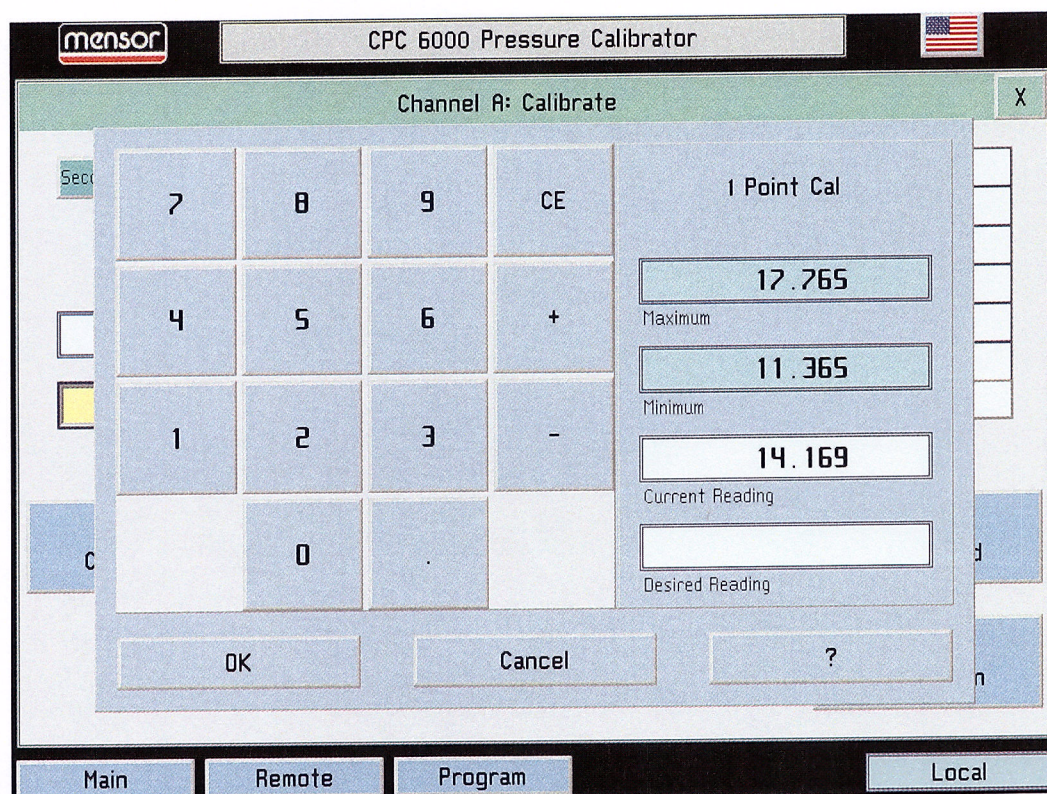


Рисунок 48. Экран поверки по одной точке.

8.4.2.3. Калибровка по двум точкам.

Калибровка по двум точкам производит установку нуля и вводит поправку на систематическую погрешность диапазона. Нижняя точка диапазона должна быть в пределах 20% минимального диапазона активного датчика, высшая точка должна быть в пределах 20% максимального диапазона датчика. С Разблокированного Экрана Калибровки, нажмите [Калибровка по 2 Точкам], Рис. 49. Появится окно “Калибровка по низкой точке”(Law Point Cal), Рис. 50. Это окно показывает максимальное, минимальное и текущее значение давления. При нажатии [?] появляется вспомогательное окно с инструкциями по использованию окна “Калибровке по низкой точке”. Введите величину давления в окно “Необходимое показание ” и нажмите [OK].

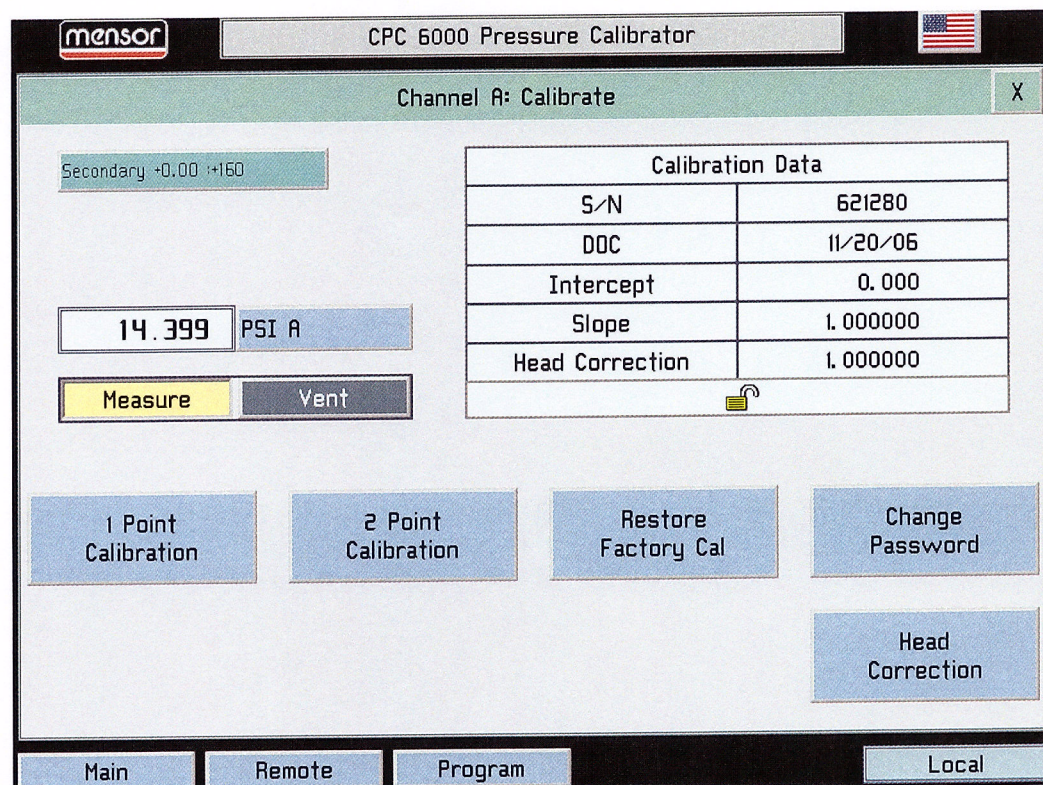


Рисунок 49. Клавиша калибровки по двум точкам.

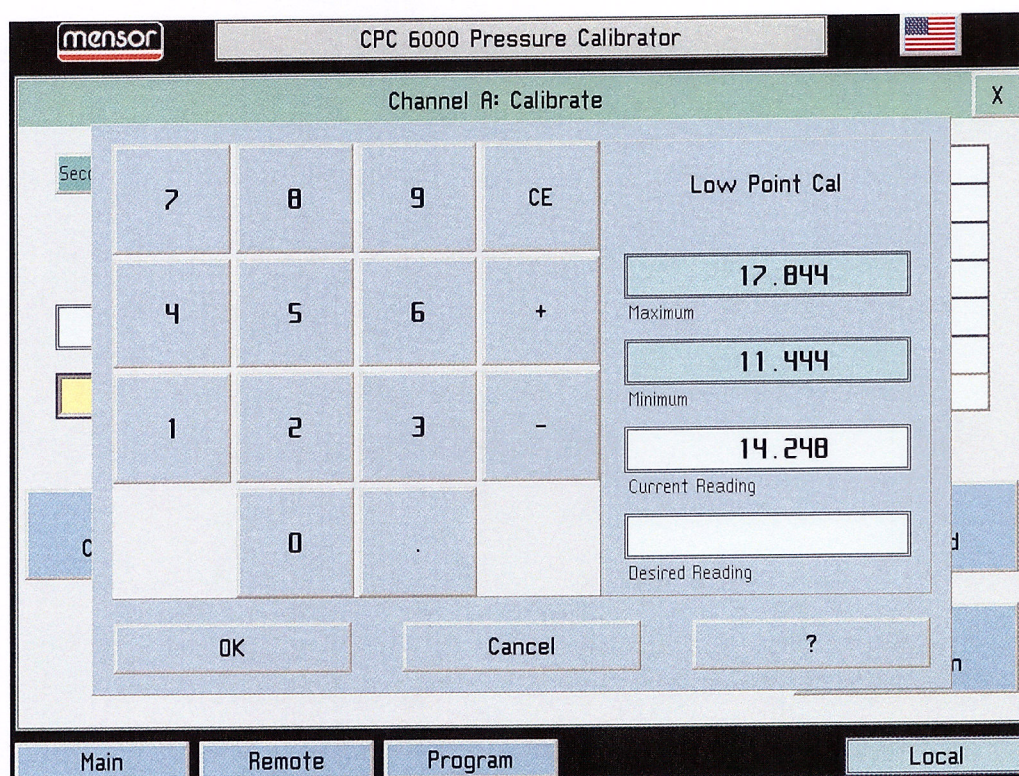


Рисунок 50. Окно калибровки в низкой точке.

Появится окно «Калибровка по высокой точке» (High Point Cal), как на Рисунке 51. Операции работы в этом окне идентичны окну «Калибровка по низкой точке» (Law Point Cal).

Введите новую величину давления и нажмите [OK].

Клавиша [Cancel] закроет окно или отменит новые установки калибровки текущего диапазона.

Окно «Дата Калибровки» показано на Рисунке 51. Введите дату поверки в формате мм/дд/гггг, включая разделительную черту «/». Нажмите [OK] - новая дата калибровки будет сохранена на текущем диапазоне.

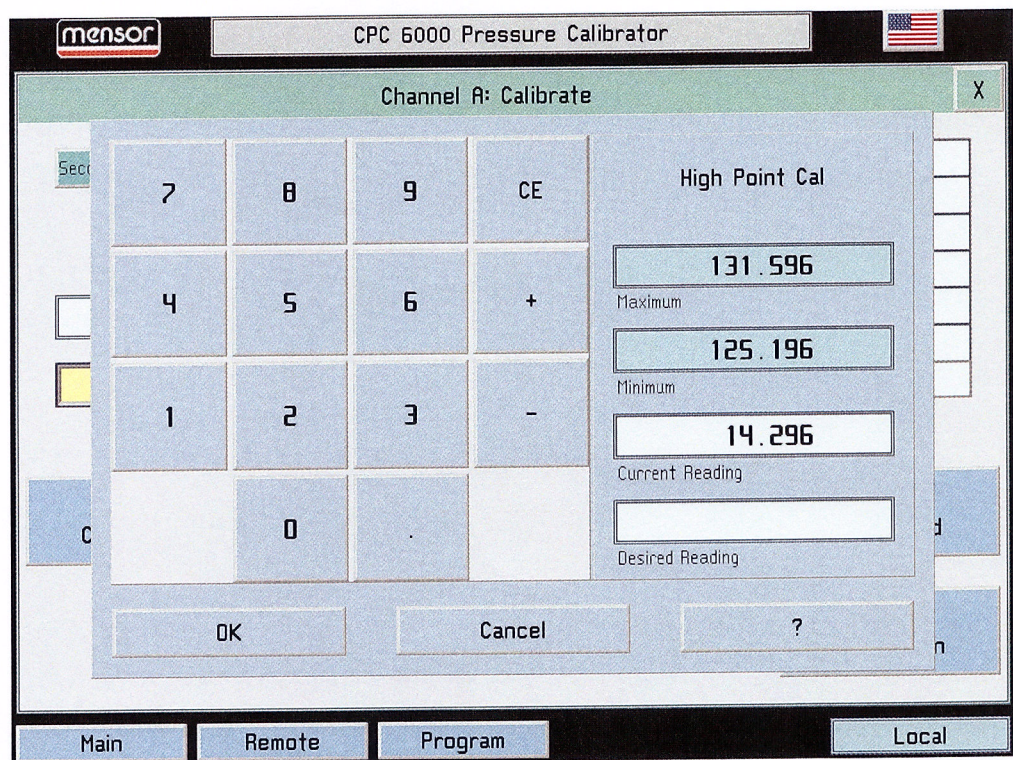


Рисунок 51. Окно калибровки в высокой точке.

8.4.2.4. Разность уровня выходного давления

Корректировка производится через меню калибровки. Для определения состояния на стороне оператора могут быть установлены четыре параметра. Выберите [Английская] или [Метрическая] единицы для ввода разностей уровня выходного давления (См. Рисунок 52).

Произведенные корректировки запоминаются отдельно для каждого канала.

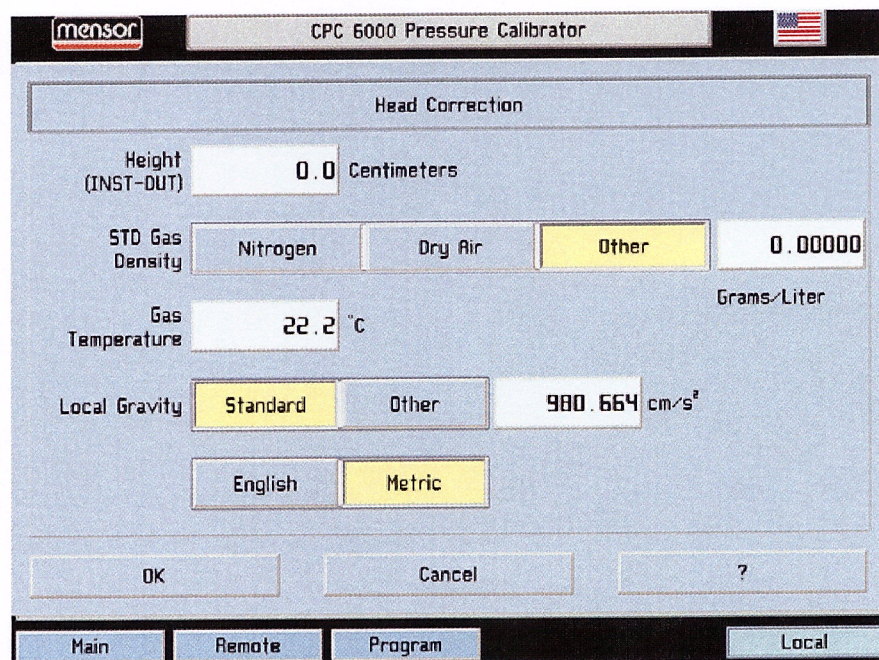


Рисунок 52. Разность уровня выходного давления.

Разность высоты.

Введите разницу высоты между центром канала измерения/контроля CPC 6000 и контрольного уровня испытываемого устройства (DUT – device under test). Если уровень ис-

пытываемого устройства ниже, чем центр канала измерения/контроля CPC 6000, введите положительную величину; если выше – отрицательную (См. Рисунок 53).

Рисунок 53. Ввод значения разницы уровней.

Плотность газа.

Если Азот (N₂) или сухой воздух используются в качестве определяющих параметров, нажмите соответствующую клавишу. При использовании другого газа, введите плотность газа при стандартном давлении и температуре, или в фунтах кубических на фут по английской системе мер, или в килограммах на литр в метрической системе (см. Рисунок 54).

Рисунок 54. Плотность газа. Разность уровней.

Температура газа.

Введите среднюю температуру газа в F или C. Введите 68 F в случае, если температура газа неопределенна (См. Рисунок 55).

Рисунок 55. Температура газа. Разность уровней

Местное ускорение свободного падения.

Введите величину ускорения локальной гравитации. Если Вы не уверены в точности величины, пользуйтесь клавишей «стандартная» гравитации (См. Рисунок 56).

Рисунок 56 – Местное ускорение свободного падения.

Пределы:

Высота..... ± 1200 дюймов

Плотность..... 0 до 1 фунт/кубический фут

Температура..... 0-120 F

Гравитация..... 32 до 32.4 фут/сек²

8.5 Требования безопасности

Помещение, предназначенное для поверки изделий, должно быть оборудовано установками пожарной сигнализации и пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83 и оснащено общеобменной приточной и вытяжной вентиляцией, вытяжными и негорючими шкафами для хранения рабочей жидкости и небольшого количества бензина.

При поверке необходимо соблюдать санитарные правила и инструкции по обращению с легковоспламеняющимися и горючими веществами.

В помещении, где выполняется поверка, запрещается применять открытый огонь.

Запрещается создавать давление, превышающее верхний предел измерений измерительных преобразователей измерительного блока и рабочих эталонов давления.

Запрещается выполнять монтажные и демонтажные работы на изделии без сброса давления.

Источником опасности при монтаже и эксплуатации изделия являются электрический ток и давление измеряемой среды.

По требованиям безопасности изделия относится к классу защиты 1.

При всех работах с изделиями необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- перед каждым включением необходимо проверить исправность сетевого шнура и заземления;

- устранение дефектов, замена измерительных преобразователей, присоединение и отсоединение кабелей должно проводиться только при отключенном питании (вилка сетевого шнура должна быть вынута из розетки) и при полном отсутствии избыточного давления.

К работе с изделиями допускаются лица, аттестованные для работы с напряжением до 1000 В, прошедшие инструктаж о мерах безопасности при работе с электроизмерительными приборами и изучившие руководство по эксплуатации изделий.

Проверка герметичности системы проводится при значениях давления, равных верхнему пределу измерений поверяемого изделия.

Систему считают герметичной, если после 3-х минутной выдержки под давлением, в течении последующих 2-х минут в ней не наблюдают падения давления.

Допускается изменение давления, обусловленное изменением температуры окружающего воздуха и изменением температуры измеряемой среды, которое не должно превышать значений, указанных в таблице 1. Суммарное время выдержки под давлением может быть увеличено до 15 минут, а изменение давления за последние 5 минут не должно превышать значений, указанных в табл.7.

Таблица 7

Верхний предел измерений, МПа	Допускаемое изменение температуры в процессе поверки, °С	Допускаемое изменение давления при проверке на герметичность, % от верхнего предела измерений	
		пневматическим давлением	гидравлическим давлением
от 0,1 до 0,4	± 1	0,6	–
от 0,6 до 2,5		–	10
от 10 и более		–	5

Примечание. При меньшем изменении температуры допускаемое изменение давления пропорционально уменьшается.

Если система предназначена для поверки прибора с разными значениями верхних пределов измерений, проверку герметичности рекомендуется проводить при давлении, соответствующем наибольшему из этих значений.

8.6 Проведение поверки

8.6.1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие изделия требованиям эксплуатационной документации. При внешнем осмотре проверяют:

- комплектность изделия;
- отсутствие сорванных ниток на соединительных штуцерах измерительных преобразователей давления;
- отсутствие следов коррозии и механических повреждений на корпусе изделия.
- чистоту разъемов и клемм

8.6.2. Опробование.

При опробовании проверяется работоспособность изделия.

Подать напряжение питания на изделие и прогреть в течение 15 минут без подачи давления.

С помощью датчика давления подать избыточное давление от нуля до верхнего предела измерений и обратно. При этом должно наблюдаться изменение показаний давления на дисплее блока обработки от нижнего до верхнего значений.

Проверку герметичности измерительных преобразователей давления проводят по аналогии с проверкой герметичности системы (п. 6.5.4.3.) со следующими особенностями:

- изменение давления определяют по изменению показаний поверяемого изделия;
- в случае обнаружения негерметичности проверять отдельно систему рабочего эталона давления и поверяемого изделия.

8.6.3. Определение основной погрешности.

Основная погрешность изделия определяется по результатам измерений и генерации давления в десяти равномерно распределенных точках, включая нуль и верхний предел измерений, методом непосредственного сличения показаний изделия с показаниями рабочего эталона давления.

Выполняется три цикла измерений. При этом производят повышение давления от нуля до верхнего предела измерений (прямой ход) и понижение от верхнего предела до нуля (обратный ход) с выдержкой на каждой поверяемой точке 1,5 минут и считыванием показаний прибора. Результаты измерений занести в протокол, форма которого приведена в приложении А.

Основная погрешность калибратора в каждой точке определяется по формуле:

$$\gamma_{\text{с}}^m = \left(\frac{P_u - P_{\text{э}}}{P_{\text{max}}} \right) \cdot 100\% , \quad (2)$$

где P_u - показание изделия, МПа;

$P_{\text{э}}$ - показание рабочего эталона давления, МПа;

P_{max} - верхний предел измерений измерительного преобразователя давления поверяемого изделия, МПа;

$\gamma_{\text{с}}^m$ - основная погрешность датчика в данной точке, %.

Полученные для каждой точки значения $\gamma_{\text{с}}^m$ занести в протокол (Приложение А).

Наибольшее значение погрешности $\gamma_{\text{вп}}$ для всех точек не должно превышать предел допускаемой основной погрешности поверяемого изделия.

8.6.4. Определение вариации.

Вариацию изделия $\gamma_{\text{в}}$ определяют как наибольшую по модулю разность между погрешностями изделия, соответствующими одному и тому же значению измеряемой величины, при прямом и обратном ходе, за исключением нижнего и верхнего предела измерений, по формуле:

$$\gamma_{\text{в}} = \max(|\gamma_{\text{nx}} - \gamma_{\text{ox}}|) \quad 6$$

где: $\gamma_{\text{в}}$ - вариация изделия, %;

γ_{nx} - погрешность изделия в данной точке при прямом ходе, %;

γ_{ox} - погрешность изделия в данной точке при обратном ходе, %.

Полученное значение γ_2 не должно превышать предела основной допускаемой погрешности поверяемого изделия.

8.7 Оформление результатов поверки

Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке установленной формы.

При отрицательных результатах поверки изделия запрещают к применению, оформляют извещение о забраковании и направляют в ремонт. При этом свидетельство о предыдущей поверке аннулируют.

При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице 6.

Таблица 6

Наименование операции	Номер пункта методики	Средства поверки и их нормативно технические характеристики
1	2	3
Внешний осмотр	4.1.	Деформационный манометр класса точности 2,5
Опробование	4.2.	Манометр грузопоршневой газовый Desgranges & Huot 5500 (верхний предел измерений до 80 МПа, предел основной допускаемой относительной погрешности $\pm 0,003$; 0,005. или Манометр абсолютного давления МАД-9 с диапазоном измерений от 270 до 2,5·10 ⁵ Па, СКО 1,3 Па. Термометр с диапазоном измерений диапазоном измерений от 0 до 50 °С класса С
1	2	
Определение основной приведенной погрешности	4.3.	Манометр грузопоршневой газовый Desgranges & Huot 5500 (верхний предел измерений до 80 МПа, предел основной допускаемой относительной погрешности $\pm 0,003$; 0,005. или Манометр абсолютного давления МАД-9 с диапазоном измерений от 270 до 2,5·10 ⁵ Па, СКО 1,3 Па. Термометр с диапазоном измерений диапазоном измерений от 0 до 50 °С класса С
Определение вариации	4.4.	Манометр грузопоршневой газовый Desgranges & Huot 5500 (верхний предел измерений до 80 МПа, предел основной допускаемой относительной погрешности $\pm 0,003$; 0,005. или Манометр абсолютного давления МАД-9 с диапазоном измерений от 270 до 2,5·10 ⁵ Па, СКО 1,3 Па. Термометр с диапазоном измерений диа-

Для контроля нормальных условий поверки необходимо применять также гигрометр с верхним пределом измерения влажности 100% и погрешностью не более 15%.

Средства измерений должны быть поверены и иметь не просроченные свидетельства о поверке.

Допускается применять другие средства поверки, соответствующие по точности и пределам измерений требованиям настоящей методики.

9. Текущий ремонт

Поставщик гарантирует соответствие качества изделия, при соблюдении требований технических условий и правил, установленных эксплуатационной документацией.

Потребитель производит запись в формуляр изделия сведения об отказе и предполагаемую причину отказа и передает отказавшее изделие поставщику изделия вместе с формуляром.

Ремонт изделия осуществляется поставщиком, в соответствии с гарантийными обязательствами или на договорной основе при окончании срока действия гарантийных обязательств.

Поставщик обеспечивает замену отказавших комплектующих изделий импортного производства при обеспечении потребителем финансирования этих работ.

10. Хранение

Хранение изделия проводят в упаковке поставщика во всех местах хранения, кроме открытых площадок и навесов.

Допускается хранение изделия без заводской упаковки в сооружениях и помещениях при температуре от плюс 18 до плюс 40°C, при относительной влажности не более 75% при температуре плюс 25°C.

Средний срок сохраняемости при выполнении условий хранения – 12 лет.

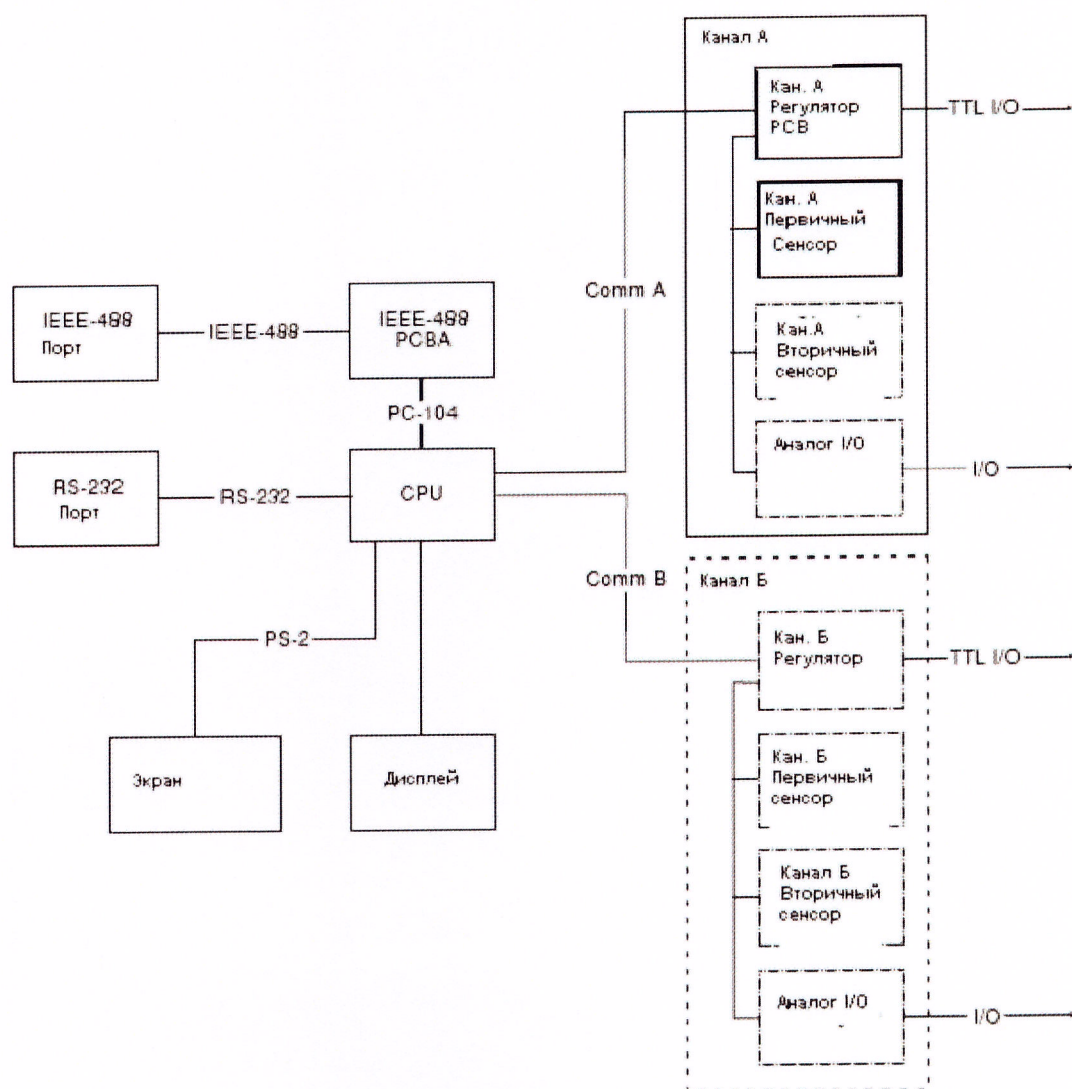
11. Транспортирование

Транспортировку изделия производить в упакованном состоянии в закрытых железнодорожных вагонах, в закрытых кузовах автомобилей, трюмах, герметизированных отсеках летательных аппаратов и др. видов транспорта. При транспортировке должна быть обеспечена защита изделия от механических повреждений, попадания влаги и ударов.

12. Утилизация

По истечении срока службы изделие подлежит утилизации в установленном порядке как для изделий, не содержащих вредных веществ.

13. Функциональная схема калибратора.



Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов(страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	Номер доку- мента	Входящ. номер сопро- водит. докум.	Подп.	Дата
	Изменен- ных	Замене- нен- ных	Новых	Анулиро- ванных					