

СОГЛАСОВАНО

Директор

ООО «Б+Р Промышленная
Автоматизация»

 П.М.Тихон

 10 2016 г.



УТВЕРЖДАЮ

Технический директор

ООО «ИЦРМ»

 М. С. Казаков

 10 2016 г.



Комплексы программно-технические микропроцессорной системы автоматизации
технологических процессов В&R

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г. Видное
2016

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1 ОПЕРАЦИЯ ПОВЕРКИ | 3 |
| 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ..... | 3 |
| 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ | 4 |
| 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ | 4 |
| 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ..... | 4 |
| 6.1 Внешний осмотр..... | 4 |
| 6.2 Опробование | 5 |
| 6.3 Определение метрологических характеристик | 5 |
| 7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ | 9 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А | 10 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б | 12 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ В | 13 |

Настоящая методика распространяется на комплексы программно-технические микропроцессорной системы автоматизации технологических процессов В&R (далее – комплексы В&R) и устанавливает объем, условия первичной и периодической поверок комплексов В&R, методы и средства экспериментального исследования метрологических характеристик измерительных каналов комплексов В&R (ИК) и порядок оформления результатов поверки.

Интервал между поверками – 2 года.

1 ОПЕРАЦИЯ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1.

| № | Наименование операций | Номер пункта методики | Выполнение операций при поверке | |
|---|--|-----------------------|---------------------------------|---------------|
| | | | первичной | периодической |
| 1 | Внешний осмотр | 6.1 | + | + |
| 2 | Опробование | 6.2 | + | + |
| 3 | Подтверждение идентификации ПО утвержденному типу СИ | 6.2.3 | + | + |
| 4 | Определение метрологических характеристик | 6.3 | + | + |
| 5 | Оформление результатов поверки | 7 | + | + |

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Основные средства поверки указаны в таблице 2.

Таблица 2.

| Номер пункта методики поверки | Наименование | Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|
| 6.1 | Визуально | |
| 6.2, 6.3 | Калибратор универсальный Fluke 9100 | 25985-09 |
| | Вольтметр универсальный В7-78/1 | 52147-12 |
| | Магазин сопротивления Р4831 | 6332-77 |

2.2 Применяемые для поверки средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

2.3 Допускается применять другие средства поверки с метрологическими характеристиками не хуже, чем указанные в таблице

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 Поверка комплекса должна осуществляться поверителем, аттестованным в соответствии с действующим законодательством.

4 ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны выполняться требования по безопасности, изложенные в эксплуатационной документации используемых средств поверки и комплексов В&R и общих требований электробезопасности («Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-2009).

4.2 Персонал, проводящий поверку, должен проходить инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и иметь группу по технике электробезопасности не ниже 2-ой.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

Условия в помещении аппаратной (серверной):

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 90;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 107;
- напряжение питания, В от 215 до 230;
- частота переменного тока, Гц 50 ± 1 .

Примечание: При невозможности обеспечения нормальных условий, поверку проводят в фактических условиях эксплуатации. Условия поверки ИК контроллеров (комплексов) на месте эксплуатации не должны выходить за пределы рабочих условий, указанных в технической документации на контроллеры (комплексы) и эталоны. В этом случае должны быть рассчитаны пределы допускаемых погрешностей ИК контроллеров (комплексов) и эталонов для фактических условий поверки.

5.2 Перед проведением поверки, средства поверки и вспомогательное оборудование должны быть подготовлены к работе в соответствии с указаниями в эксплуатационной документации.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При проведении внешнего осмотра проверить отсутствие механических повреждений составных частей комплексов В&R, изоляции кабельных линий связи.

6.1.2 ИК, внешний вид компонентов которых не соответствует требованиям проектной документации, к поверке не допускаются.

6.1.3 Убедиться, что надписи и обозначения нанесены на компоненты ИК четко и соответствуют требованиям проектной документации.

6.1.4 Проверить наличие следующих документов:

- эксплуатационную документацию на комплекс В&R (руководство по эксплуатации, руководство оператора, формуляр);

- утвержденный руководителем организации перечень ИК с указанием допускаемых погрешностей и типов первичных измерительных преобразователей (при проведении первичной поверки);

- перечень ИК, подлежащих экспериментальному исследованию;

- протокол предшествующей поверки;

- паспорт комплекса с отметкой завода изготовителя о проведении обновления встроенного ПО контроллера комплекса В&R;

- техническую документацию и свидетельства об аттестации эталонов (в случае использования при поверке эталонов заказчика).

Примечание: 1. Допускается проведение периодической поверки в случае изменения регистрационных номеров Федерального информационного фонда обеспечения единства измерений компонентов комплекса, если не изменились их типы, модификации и метрологические характеристики.

2. В случае смены ВПО контроллера, необходимо провести первичную поверку.

6.2 Опробование

6.2.1 Поверяемый комплекс В&R и эталоны после включения в сеть прогревают в течение времени, указанного в эксплуатационной документации.

6.2.2 Опробование комплекса В&R проводят в соответствии с руководством по эксплуатации. Допускается совмещать опробование с процедурой поверки погрешности ИК.

6.2.3 Подтверждение идентификации ПО утвержденному типу СИ.

Операция «Подтверждение идентификации ПО утвержденному типу СИ» состоит из следующих этапов:

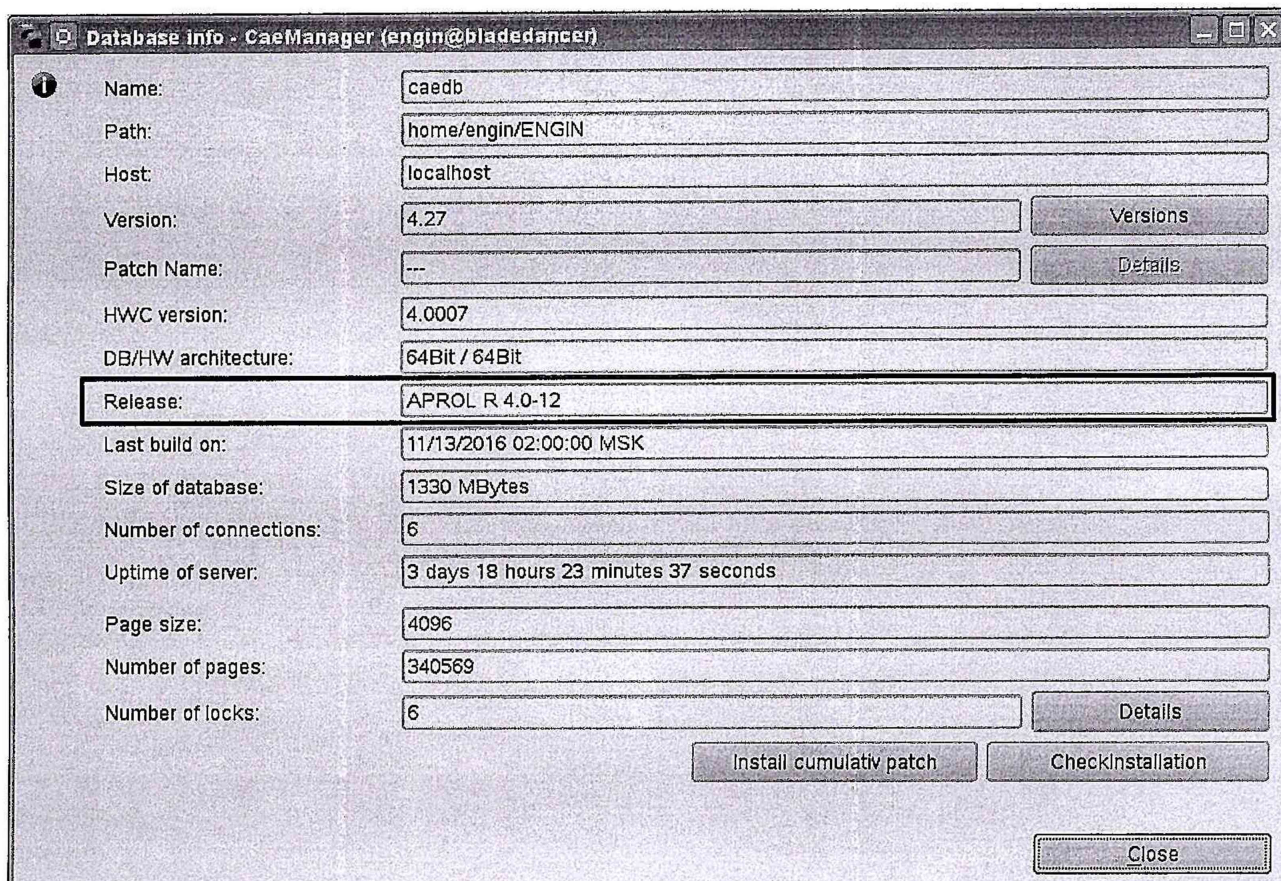
- определение идентификационного наименования программного обеспечения;

- определение номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения;

Определение идентификационного наименования программного обеспечения.

Для определения идентификационного наименования программного обеспечения комплекса измерительного систем В&R (далее – ПО В&R) определяют идентификационные наименования его метрологически значимых программных компонентов - программного обеспечения «APROL» (далее ПО «APROL»).

Информацию о номере текущей версии и наименовании можно получить во вкладке «APROL Help» в разделе «Aprol Info Database»:



Сверить данные, полученные в п. 6.2.3 с данными, указанными в описании типа.

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Поверка каналов вида 1 - промежуточный измерительный преобразователь с гальванической развязкой - модуль ввода аналоговых сигналов.

6.3.1.1 Собрать схему подключения калибратора к поверяемому измерительному каналу согласно рисунку А.3 приложения А. При подключении необходимо руководствоваться эксплуатационной документацией на калибратор.

6.3.1.2 Установить ток в цепи или последовательно подать на вход канала пять значений тока (в зависимости от схемы подключения), равномерно распределенных по диапазону выходного сигнала (5 %, 25 %, 50 %, 75 %, 95 %).

6.3.1.3 Для каждого значения установленного тока произвести отсчет результатов измерения физической величины в проверяемом канале по показаниям на дисплее автоматизированного рабочего места (далее – АРМ) комплекса В&R и рассчитать погрешности измерения по формулам, в зависимости от измеряемой физической величины.

В случае поверки канала измерения давления, перепада давления, расхода жидкости, виброскорости, загазованности, силы тока, напряжения, мощности и положения исполнительного органа регулирующей арматуры, допускаемую приведенную погрешность измерительного канала определяют по формуле:

$$\gamma_I = \left(\frac{A_{\text{изм}} - A_{\text{зад}}}{A_{\text{max}} - A_{\text{min}}} \cdot 100\% \right) \quad (1)$$

где γ_I – допускаемая приведенная погрешность измерительного канала, %;

$A_{\text{изм}}$ – измеренное значение физической величины, соответствующее заданному (текущему) значению тока;

$A_{\text{зад}}$ – заданное значение физической величины, соответствующее заданному (текущему) значению тока;

A_{max} – максимальное значение измеряемой в данном канале величины;

A_{min} – минимальное значение измеряемой в данном канале величины;

В случае поверки канала измерения температуры, уровня жидкости, осевого смещения ротора и частоты вращения, допускаемую абсолютную погрешность измерительного канала определяют по формуле:

$$\Delta_I = \frac{A_{\text{изм}} - A_{\text{зад}}}{A_{\text{max}} - A_{\text{min}}} \cdot X_N \quad (2)$$

где Δ_I – допускаемая абсолютная погрешность измерительного канала;

X_N – диапазон измерений физической величины для данного канала;

6.3.1.4 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если допускаемая погрешность измерительного канала не превышает значений, указанных в Приложении В.

6.3.2 Поверка каналов вида 2. Измерительный канал имеет только модуль ввода аналоговых сигналов.

6.3.2.1 Собрать схему подключения калибратора к поверяемому измерительному каналу согласно рисунку А.1 приложения А. При подключении необходимо руководствоваться эксплуатационной документацией на калибратор.

6.3.2.2 Повторить операции по п. 6.3.1.2, 6.3.1.3.

6.3.2.3 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если допускаемая погрешность измерительного канала не превышает значений, указанных в Приложении В.

6.3.3 Поверка измерительных каналов вида 3 – измерения температуры с помощью термопреобразователей сопротивления в составе с промежуточными измерительными преобразователями с гальванической развязкой (барьерами искробезопасности).

6.3.3.1 Собрать схему подключения калибратора или магазина сопротивления к поверяемому измерительному каналу согласно рисунку А.2 приложения А. При подключении необходимо руководствоваться эксплуатационной документацией на калибратор или магазин сопротивления.

6.3.3.2 Установить на калибраторе (или магазине сопротивления) последовательно пять значений сопротивления R , соответствующее значению температуры, равномерно распределенных по диапазону измерения температуры измерительного канала (5 %, 25 %, 50 %, 75 %, 95 %).

6.3.3.3 Для каждого установленного значения произвести отсчет результатов измерения физической величины в поверяемом канале по показаниям на дисплее АРМ комплекса В&R и рассчитать допускаемую абсолютную погрешность измерительного канала по формуле:

$$\Delta_R = (T_{\text{зад}} - T_{\text{изм}}) \quad (3)$$

где Δ_R – допускаемая абсолютная погрешность измерительного канала;

$T_{\text{зад}}$ – заданное значение температуры, соответствующее заданному (текущему) значению сопротивления, °С;

$T_{\text{изм}}$ – измеренное значение температуры, соответствующее заданному (текущему) значению сопротивления, °С;

6.3.3.4 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если допускаемая абсолютная погрешность измерительного канала не превышает значений, указанных в Приложении В.

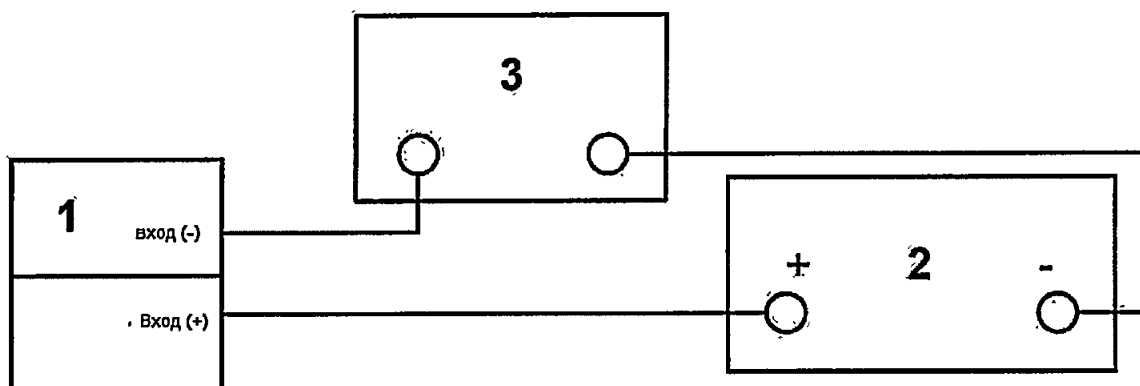
7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. Комплекс В&R считается прошедшим поверку с положительным результатом, если погрешности всех его измерительных каналов не выходят за установленные для них пределы.

7.2 При положительных результатах поверки комплекса В&R оформляется свидетельство о поверке согласно приказа Минпромторга России от 02 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» (зарегистрирован в Минюсте России 04 сентября 2015 г., регистрационный номер 38822). Знак поверки наносится на свидетельство о поверке. К свидетельству прилагаются протоколы (приложение Б) с результатами поверки по всем измерительным каналам.

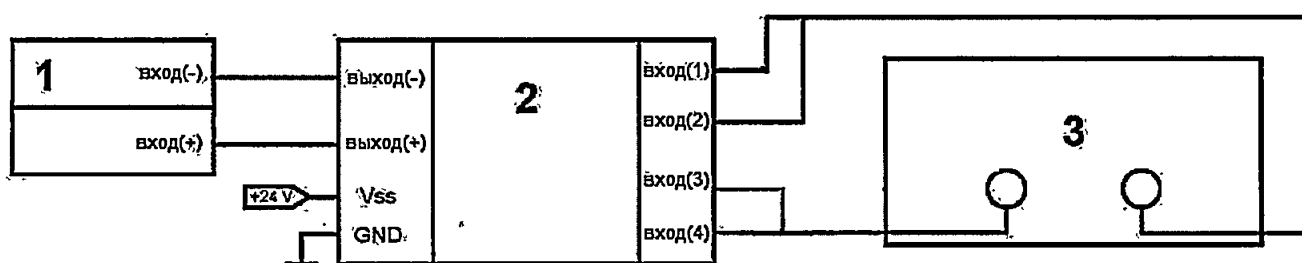
7.3 При отрицательных результатах поверки комплекса В&R свидетельство о предыдущей поверке аннулируется и выписывается извещение о непригодности к применению согласно приказа Минпромторга России от 02 июля 2015 г. № 1815.

Приложение А
(обязательное)
Схема поверки



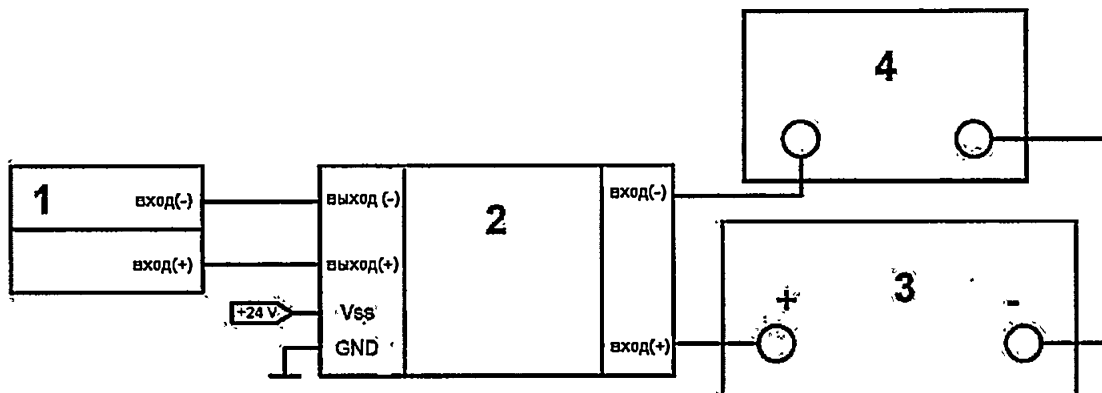
1 – модуль аналогового ввода; 2 –калибратор универсальный; 3 – магазин сопротивлений;

Рисунок А.1 – Схема соединения приборов при поверке входных аналоговых измерительных каналов типа 2.



1 – модуль аналогового ввода; 2 – барьер искробезопасности;
3 – калибратор универсальный/магазин сопротивлений;

Рисунок А.2 – Схема соединения приборов при поверке входных аналоговых измерительных каналов температуры с помощью термопреобразователей температуры



1 – модуль аналогового ввода; 2 – барьер искробезопасности;
 3 – калибратор универсальный; 4 – магазин сопротивлений;

Рисунок А.3 – Схема соединения приборов при проверке входных аналоговых измерительных каналов типа 1 в составе с промежуточными измерительными преобразователями с гальванической развязкой (барьерами искробезопасности)

Приложение Б
(обязательное)
Форма протокола поверки

| Канал | Проверяемая точка, % диапазона | Значения физической величины контролируемого параметра | | Допускаемая погрешность ИК | Пределы допускаемой погрешности измерительного канала | Заключение |
|-------|-----------------------------------|--|---------------------|----------------------------|---|------------|
| | | Заданное значение | Измеренное значение | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 7 | 8 | 9 |
| | 5 | | | | | |
| | 25 | | | | | |
| | 50 | | | | | |
| | 75 | | | | | |
| | 95 | | | | | |

Приложение В

Таблица В.1 Метрологические характеристики комплексов В&R

| Наименование измерительного канала | Диапазон входного сигнала комплекса | Пределы допускаемой приведенной (γ) ¹ или абсолютной (Δ) погрешности комплекса в зависимости от исполнения | |
|---|-------------------------------------|---|--|
| | | Без промежуточного преобразователя | С промежуточным преобразователем |
| Избыточного давления нефти/нефтепродукта, сред вспомогательных систем (кроме воздуха) | от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА | $\gamma = \pm 0,05 \%$ | $\gamma = \pm 0,15 \%$ |
| Избыточного давления воздуха | | $\gamma = \pm 0,2 \%$ | $\gamma = \pm 0,6 \%$ |
| Перепада давления нефти/нефтепродукта и сред вспомогательных систем | | $\gamma = \pm 0,2 \%$ | $\gamma = \pm 0,6 \%$ |
| Силы, напряжения и мощности электрического тока | | $\gamma = \pm 0,5 \%$ | $\gamma = \pm 1,5 \%$ |
| Виброскорости | | $\gamma = \pm 5 \%$ | $\gamma = \pm 15 \%$ |
| Загазованности воздуха парами нефти/нефтепродукта | | $\gamma = \pm 2,5 \%$ | $\gamma = \pm 7,5 \%$ |
| Расхода нефти/нефтепродуктов | | $\gamma = \pm 0,25 \%$ | $\gamma = \pm 0,75 \%$ |
| Осевого смещения ротора | | $\Delta = \pm 0,05 \text{ мм}$ | $\Delta = \pm 0,15 \text{ мм}$ |
| Уровня нефти/нефтепродукта в резервуаре | | $\Delta = \pm 1,5 \text{ мм}$ | $\Delta = \pm 4,5 \text{ мм}$ |
| Уровня жидкости во вспомогательных емкостях | | $\Delta = \pm 5 \text{ мм}$ | $\Delta = \pm 15 \text{ мм}$ |
| Температуры нефти/нефтепродукта ²⁾ | | R, Ом; ТЭДС, мВ | $\Delta = \pm 0,25 \text{ }^\circ\text{C}$ |
| Температуры других сред ²⁾ | R, Ом; ТЭДС, мВ | $\Delta = \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ | $\Delta = \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ |
| <p>Примечания</p> <p>¹⁾Нормирующими значениями при определении допускаемой приведенной (γ) погрешности ввода аналоговых сигналов являются диапазоны контролируемых технологических параметров, указанных в таблице В.2.</p> <p>²⁾Диапазон значений входного сопротивления постоянного тока, соответствующий типу термопреобразователей сопротивления – по ГОСТ 6651-2009, диапазон значений ТЭДС термопар – по ГОСТ Р 8.585-2001.</p> | | | |

Таблица В.2. Диапазоны контролируемых технологических параметров.

| Наименование | Значение |
|---|-------------|
| Избыточное давление, МПа | от 0 до 16 |
| Перепад давления, МПа | от 0 до 14 |
| Виброскорость, мм/с | от 0 до 30 |
| Сила электрического тока, потребляемая нагрузкой, А | от 0 до 5 |
| Напряжение нагрузки, В | от 0 до 380 |
| Осевое смещение ротора, мм | от 0 до 10 |
| Сила тока, мА | от 4 до 20 |

| Наименование | Значение |
|--|-----------------|
| Загазованность воздуха парами нефти/нефтепродукта, % НКПРП | от 0 до 100 |
| Расход, м ³ /ч | от 0,1 до 10000 |
| Уровень, мм | от 0 до 23000 |
| Температура, °С | от -100 до +200 |
| Примечание – НКПРП - нижний концентрационный предел распространения пламени. | |