

Акционерное общество «Взлет»
(АО «Взлет»)

Код ОКПД2 26.51.52.110

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «УК Взлет»
управляющей организации
АО «Взлет»

Д.С. Спицын

«_____» 2024 г.

РАСХОДОМЕРЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ
AFLOWT EM470

Технические условия
ШКСД.407212.036 ТУ

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог АО «Взлет»

_____ И.А. Панов

«_____» 2024 г.

Главный конструктор АО «Взлет»

_____ А.Г. Валькер

«_____» 2024 г.

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

Содержание

Инв. № подл.	Подл. и дата	Инв. №	Подл. и дата	Справ. №	Перв. примен.	ШКСД.407212.036
Содержание						
Обозначения и сокращения 7						
1 Технические требования..... 8						
1.1 Основные параметры и характеристики (свойства)..... 8 1.2 Требования назначения..... 8 1.3 Требования к метрологическим характеристикам 10 1.4 Требования по взрывозащите 11 1.5 Требования по электромагнитной совместимости..... 12 1.6 Требования стойкости к внешним воздействиям..... 12 1.7 Требования к применяемым материалам и покупным изделиям 13 1.8 Комплектность..... 13 1.9 Маркировка 13 1.10 Упаковка и консервация 14						
2 Требования безопасности 16						
3 Требования охраны окружающей среды 17						
4 Правила приемки 18						
4.1 Общие положения 18 4.2 Приемо-сдаточные испытания 19 4.3 Периодические испытания 20 4.4 Типовые испытания..... 21 4.5 Испытания на взрывозащищенность 22						
5 Методы контроля (испытаний) 23						
5.1 Общие положения 23 5.2 Проверка на соответствие требованиям к основным параметрам и характеристикам (свойствам)..... 24 5.3 Определение метрологических характеристик расходомеров 24 5.4 Проверка на соответствие требованиям назначения..... 25 5.5 Проверка требований по взрывозащите 26 5.6 Испытания на соответствие требованиям электромагнитной совместимости..... 27 5.7 Испытания на соответствие требованиям стойкости к внешним воздействиям..... 27 5.8 Проверка требований к применяемым материалам и покупным изделиям 29 5.9 Проверка комплектности 29 5.10 Проверка маркировки..... 29 5.11 Проверка упаковки 30 5.12 Испытания на соответствие требованиям безопасности 30						
6 Указания по эксплуатации, в том числе требования хранения, транспортирования и утилизации 31						
6.1 Указания по эксплуатации..... 31 6.2 Транспортирование и хранение 31 6.3 Требования утилизации расходомера..... 32						
7 Гарантии изготовителя..... 33						
Приложение А. Перечень оборудования и средств измерений, используемых при испытаниях..... 34						
Ссылочные нормативные документы..... 35						

ШКСД.407212.036 ТУ

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Лист	Листов
Разраб.	Кавригин				O	2	36
Пров.	Шакуров						
Н. контр.	Малкова						
Утв.							
Расходомеры электромагнитные AFLLOWT EM470 Технические условия					АО «Взлет»		

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на расходомеры электромагнитные AFLLOWT EM470 ШКСД.407212.036 (далее – расходомеры), предназначенные для измерения объемного расхода и объема электропроводящих жидкостей, суспензий и т.п. в различных условиях эксплуатации, в том числе во взрывоопасных зонах.

Расходомеры могут применяться в энергетике, металлургической, нефтегазовой, целлюлозно-бумажной, химической, пищевой и других отраслях промышленно-хозяйственного комплекса. Расходомеры могут использоваться в составе различных комплексов, в том числе в составе теплосчетчиков, измерительных систем, автоматизированных систем управления технологическими процессами.

Взрывозащищенные исполнения расходомеров, выполненные в соответствии с требованиями ТР ТС 012, могут применяться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно маркировке взрывозащищты, требованиям ТР ТС 012, ГОСТ IEC 60079-14, главы 7.3 «Правил устройства электроустановок» и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования, расположенного во взрывоопасной зоне.

Все изменения, вносимые в утвержденные ТУ, а также в конструкторскую документацию (КД) и эксплуатационную документацию на расходомеры, производятся на основании извещения об изменении по ГОСТ Р 2.503.

Расходомеры должны быть утвержденного типа и иметь свидетельство об утверждении типа средств измерений, выданное Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии. Сведения о поверке должны быть внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. Межповерочный интервал должен составлять не менее четырех лет.

Внесение изменений, влияющих на показатели взрывобезопасности оборудования, в согласованные чертежи и конструкцию расходомеров взрывозащищенного исполнения, возможно только по согласованию с органом, выдавшим сертификат соответствия по взрывобезопасности.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407212.036 ТУ

Лист
3

Расходомеры изготавливаются в различных конструктивных исполнениях:

- раздельная конструкция, когда первичный преобразователь расхода (ППР) устанавливается в трубопровод, а вторичный преобразователь (ВП), связанный с ППР линией связи, может быть удален от трубопровода на расстояние до 100 м;
- моноблочная конструкция, когда ППР расходомера и ВП составляют единый блок.

Расходомеры соответствуют требованиям ТР ТС 020 и ТР ТС 032.

Взрывозащищенные исполнения расходомеров имеют уровень взрывозащиты «взрывобезопасное электрооборудование», обеспечиваемый защитой вида «взрывонепроницаемые оболочки «d» уровня «db» в соответствии с ГОСТ IEC 60079-1, и соответствуют требованиям ГОСТ 31610.0 (IEC 60079-0).

Ex-маркировка расходомеров: 1Ex db IIB T6 Gb X.

Знак X в маркировке расходомеров указывает на специальные условия безопасного применения, заключающиеся в следующем:

- расходомеры разрешается эксплуатировать только совместно с устройствами, которые имеют действующие сертификаты соответствия требованиям ТР ТС 012 и маркировку по уровню взрывозащиты и температурному классу не ниже указанной выше;
- эксплуатация и обслуживание должны осуществляться строго в соответствии с требованиями, установленными в эксплуатационной документации изготовителя с учетом отраслевых Правил безопасности.

Расходомеры соответствуют требованиям настоящих ТУ в диапазоне температур окружающей среды от минус 20 до плюс 60 °С.

Степень защиты расходомеров по ГОСТ 14254 от попадания внешних твердых предметов, воды:

- ППР – IP65, (по заказу IP68, для раздельного исполнения расходомера);
- ВП – IP65, по заказу IP67.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407212.036 ТУ

Лист

4

Пример записи обозначения расходомера при заказе:

Расходомер-счетчик электромагнитный

AFLOWT EM470-XXXX-XXX-X-XX-XXX-XX-XX-X-XXX-XX-X

а б в г д е ж и к л м

а. Номинальный диаметр (DN) расходомера, может принимать значения от 3 до 1200.

б. Тип конструкции:

С – моноблоочное исполнение;

Р – раздельное исполнение;

СЕХ – моноблоочное взрывозащищенное исполнение;

РЕХ – раздельное взрывозащищенное исполнение.

в. Пределы основной относительной погрешности:

5 – $\pm 0,5\%$;

2 – $\pm 0,2\%$.

0 – другая погрешность.

г. Материал футеровки:

РТ – PTFE (фторопласт-4);

ФЕ – FEP (сополимер фторэтилена с пропиленом);

РФ – PFA (фторопласт-42);

НЕ – неопрен;

РР – полиуретан;

HR – твердая резина;

СЕ – керамика;

ОТ – другой материал.

д. Материал электродов:

SS – AISI316L;

НВ – хастеллой В;

НС – хастеллой С;

ТИ – титан;

ТА – tantal;

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

ШКСД.407212.036 ТУ

Лист

5

PI – платина-иридий;

SST – нержавеющая сталь с покрытием из карбива вольфрама;

OT – другой материал.

е. Материал фланцев:

ST – углеродистая сталь;

04 – AISI304;

16 – AISI316.

ж. Электропитание:

DC – диапазон напряжения от 18 до 36 В постоянного тока;

AC – диапазон напряжения от 85 до 265 В переменного тока;

SB – диапазон напряжения от 9 до 36 В постоянного тока солнечной энергии;

OT – другое.

и. Выходные сигналы:

M – токовый и универсальный выходы, интерфейс RS-485;

H – токовый и универсальный выходы, интерфейс HART;

P – токовый выход, интерфейс Profibus PA/DP;

G – интерфейс GPRS.

к. Тип фланцев:

DX – фланец типа DIN/EN, где XX – 10, 16, 25, 40;

AX – фланец типа ANSI, где XX – 14, 30, 60;

JX – фланец типа JIS, где XX – 10, 20, 30;

O – другие.

л. Степень защиты:

65 – IP65 ППР и ВП;

68 – IP68 ППРЭ и IP65 ВП для раздельного исполнения.

м. ВП раздельного исполнения:

S – промышленного типа;

R – полевого типа.

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

ШКСД.407212.036 ТУ

Лист

6

Формат А4

Обозначения и сокращения

В настоящих ТУ приняты следующие обозначения и сокращения:

- DN - номинальный диаметр
ВП - вторичный измерительный преобразователь
КД - конструкторская документация
НД - нормативная документация
ПИ - периодические испытания
ПК - персональный компьютер
ППР - первичный преобразователь расхода
ПСИ - приемо-сдаточные испытания
ТУ - технические условия

Инв. № подп.	Подп. и дата	Бзак. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407212.036 ТУ

Лист
7

1 Технические требования

1.1 Основные параметры и характеристики (свойства)

1.1.1 Расходомеры должны соответствовать требованиям настоящих ТУ, ГОСТ 28723, ГОСТ Р 52931, а также комплекта конструкторской документации ШКСД.407212.036.

1.1.2 Расходомеры должны выпускаться в различных исполнениях в зависимости от:

- конструктивного исполнения (моноблочное или раздельное);
- номинального диаметра ППР;
- типа применяемых фланцев;
- материалов футеровки и электродов.

1.1.3 Габаритные размеры и масса расходомеров не должны превышать значений, указанных в конструкторской документации ШКСД.407212.036.

1.2 Требования назначения

1.2.1 Основные технические характеристики расходомеров должны соответствовать приведенным в таблице 1.

Таблица 1 - Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение
1 Номинальный диаметр, DN	от 3 до 3000
2 Скорость потока измеряемой среды, м/с	от 0,1 до 15
3 Диапазон измерения расхода, м ³ /ч	от 0,003 до 381510
4 Температура контролируемой среды, °C - моноблочная конструкция - раздельное исполнение	от - 20 до + 80 от - 20 до + 120
5 Наибольшее давление в трубопроводе, МПа	от 0,6 до 6,4 по заказу – до 42
6 Минимальная удельная электропроводность рабочей жидкости, См/м	$5 \cdot 10^{-5}$

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

ШКСД.407212.036 ТУ

Лист

8

1.2.2 Расходомеры должны выполнять измерение и вывод на устройство индикации следующих параметров:

- среднего объемного расхода жидкости в прямом и обратном направлениях;
- мгновенного расхода жидкости в прямом и обратном направлениях;
- скорость потока жидкости.

1.2.3 Расходомеры должны выполнять вывод измеренных значений объемного расхода или объема измеряемой среды через гальванически развязанный универсальный выход в виде частотно-импульсного сигнала частотой до 5000 Гц с нормированной константой преобразования.

Назначения выхода, вес импульса, частота следования и длительность выходных импульсов должны устанавливаться с клавиатуры ВП и с ПК.

П р и м е ч а н и е - Режим работы универсального выхода должен устанавливаться по заказу.

1.2.4 Расходомеры должны обеспечивать формирование на двух логических выходах гальванически развязанные дискретные сигналы, которые могут использоваться в качестве сигналов направления потока, сигнализации опустошения трубопровода, сигнализации о нештатных ситуациях и т.д.

1.2.5 Расходомеры должны выполнять вывод измеренных значений среднего объемного расхода жидкости в виде сигнала постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА при сопротивлении нагрузки не более 750 Ом.

1.2.6 Расходомеры должны осуществлять вывод измерительной, диагностической, справочной и архивной информации и ввод необходимых установочных данных посредством оптической клавиатуры и коммуникационной связи через последовательный интерфейс RS-485, а также через интерфейсы Profibus, HART или GPRS.

П р и м е ч а н и е - Типы применяемых интерфейсов должны определяться по заказу.

1.2.7 Расходомеры должны обеспечивать архивирование в энергонезависимой памяти ВП результатов измерений и вычислений. Срок сохранности

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407212.036 ТУ

Лист
9

измерительной информации в расходомерах при отключении внешнего питания должен быть не менее одного года.

1.2.8 Расходомеры должны выполнять автоматический контроль аварийных и нештатных ситуаций и архивацию вида аварии или нештатной ситуации, с занесением в журнал аварийных (нештатных) ситуаций (при его наличии), а также определение, индикацию и запись в архивах времени работы и останова расходомера.

1.2.9 Расходомеры должны соответствовать требованиям настоящих ТУ при электропитании:

- стабилизированным напряжением постоянного тока в диапазоне от 9 до 36 В при питании расходомера от солнечной батареи;
- стабилизированным напряжением постоянного тока в диапазоне от 20 до 36 В;
- от сети переменного тока в диапазоне от 85 до 250 В.

1.2.10 Мощность, потребляемая расходомерами от источника постоянного тока или сети переменного тока, должна быть не более 20 Вт (20 ВА).

1.3 Требования к метрологическим характеристикам

1.3.1 Пределы допускаемой основной относительной погрешности расходомеров при измерении среднего объемного расхода измеряемой среды, не должны превышать:

- для расходомеров со стандартной градуировкой: $\pm 0,5\%$ при скорости потока не менее 0,5 м/с;
- для расходомеров повышенной точности: $\pm 0,20\%$ или $\pm 0,30\%$ (в зависимости от заказа) при скорости потока не менее 0,5 м/с;
- для расходомеров раздельного исполнения: $\pm 1,5\%$ при скорости потока не менее 0,5 м/с.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407212.036 ТУ

Лист
10

1.4 Требования по взрывозащите

1.4.1 Взрывозащита вида «d» уровня «db» в расходомерах взрывозащищенного исполнения должна обеспечиваться за счет заключения электрических цепей расходомеров во взрывонепроницаемую оболочку, выполненную в соответствии с ГОСТ IEC 60079-1. Маркировка взрывозащиты расходомера в моноблочном исполнении – 1Ex db II В Т6..Т3 Gb X.

1.4.2 В качестве оболочки ППР должен применяться взрывозащищенный корпус, выполненный из нержавеющей стали. В раздельном исполнении расходомера маркировка взрывозащиты ППР – 1Ex db II В Т6..Т3 Gb X.

1.4.3 В качестве оболочки ВП должен применяться взрывозащищенный корпус с маркировкой взрывозащиты 1Ex db II В Т6 Gb X (в раздельном исполнении расходомера) со следующими характеристиками:

- материал взрывозащищенного корпуса: литьевой алюминиевый сплав с содержанием магния, титана, и циркония (в сумме) не более 7,5 %;
- выводы электрических цепей из взрывозащищенного корпуса ВП должны осуществляться через кабельные вводы, сертифицированные по требованиям ТР ТС 012.

Зазоры, осевая длина резьбы и число полных неповрежденных витков в зацеплении резьбовых взрывонепроницаемых соединений, и качество поверхности взрывозащищенных корпусов ППР и ВП должны обеспечивать требования ГОСТ IEC 60079-1 в части безопасного экспериментального максимального зазора, предотвращающего распространение взрыва за пределы оболочки.

1.4.4 Взрывозащищенные корпуса ППР и ВП должны пройти испытания на взрывоустойчивость в соответствии с ГОСТ IEC 60079-1 избыточным давлением, равным 2,0 МПа (полторакратное давление взрыва с учетом повышенных коэффициентов в зависимости от значения пониженной температуры эксплуатации).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407212.036 ТУ

Лист
11

1.5 Требования по электромагнитной совместимости

1.5.1 Расходомеры должны соответствовать требованиям ТР ТС 020, а по устойчивости к электромагнитным помехам должны соответствовать требованиям ГОСТ 30804.6.2 (IEC 61000-6-2) с критерием качества функционирования, указанным в ГОСТ 30804.6.2 (IEC 61000-6-2).

1.5.2 Расходомеры по напряженности поля излучаемых индустриальных радиопомех должны соответствовать нормам помехоэмиссии, приведенным в ГОСТ 30804.6.4 (IEC 61000-6-2).

1.6 Требования стойкости к внешним воздействиям

1.6.1 Расходомеры должны соответствовать требованиям настоящих ТУ в условиях воздействия пониженной (повышенной) температуры окружающей среды от минус 20 до плюс 60 °С.

Температурный класс расходомеров определяется температурой рабочей среды в соответствии с таблицей 2:

Таблица 2 – Температурный класс расходомеров

Температурный класс	T6	T5	T4	T3
Максимально допустимая температура рабочей среды/поверхности, °С	+80	+95	+130	+160

1.6.2 Степень защиты расходомеров от попадания внешних твердых предметов, воды по ГОСТ 14254 должна соответствовать:

- ВП – коду IP65. По заказу должны изготавливаться ВП со степенью защиты IP67;
- ППР – коду IP65. По заказу должны изготавливаться ППР со степенью защиты IP68 (только для расходомеров раздельного исполнения).

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

ШКСД.407212.036 ТУ

Лист

12

1.7 Требования к применяемым материалам и покупным изделиям

1.7.1 Применяемые покупные комплектующие изделия ко времени проведения приёмо-сдаточных испытаний должны иметь остаточный срок хранения не менее 3 лет, а применяемые материалы – в соответствии с действующими на них стандартами и ТУ.

1.8 Комплектность

1.8.1 Комплектность расходомера должна соответствовать таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность

Наименование	Кол.	Примечание
1 Расходомер электромагнитный AFLOWT EM470	1	Примечание 1
2 Паспорт	1	
3 Комплект эксплуатационной документации в составе: - руководство по эксплуатации; - инструкция по монтажу.		Примечание 2
4 Методика поверки	1	Примечание 3
П р и м е ч а н и я		
1 Исполнение и типоразмер расходомера в соответствии с заказом.		
2 Эксплуатационная документация доступна на сайте www.vzljot.ru .		
3 Методика поверки доступна на сайте ФИФ ОЕИ: https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/4/items		

1.9 Маркировка

1.9.1 Маркировка должна быть нанесена на ВП и ППР расходомера в соответствии с КД.

1.9.2 Маркировка на лицевой панели ВП должна содержать следующие данные:

- наименование и обозначение расходомера;
- товарный знак и логотип фирмы-изготовителя;
- знак утверждения типа средства измерений;
- обозначение кнопок клавиатуры.

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407212.036 ТУ

Лист

13

Сбоку, на корпусе ВП, должен быть закреплен шильд со следующей маркировкой:

- исполнение расходомера;
- знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- напряжение электропитания;
- степень защиты по ГОСТ 14254;
- заводской номер расходомера.

1.9.3 Взрывозащищенные исполнения расходомеров должны содержать дополнительную маркировку:

- Ex-маркировку 1Ex db IIB T6..T3 Gb X;
- номер сертификата соответствия по взрывозащите;
- специальный знак взрывобезопасности.

1.9.4 На ППР расходомера должен быть закреплен шильд, содержащий следующие данные:

- номинальный диаметр;
- диапазон температуры измеряемой среды;
- максимальное давление измеряемой среды.

Маркировка ППР расходомера должна обозначать стрелку, указывающую «положительное» направление потока.

1.9.5 Маркировка должна быть устойчивой в течение всего срока службы расходомера, механически прочной и не должна стираться или смываться жидкостями, используемыми при эксплуатации.

1.9.6 Маркировка транспортной упаковки должна соответствовать ГОСТ 14192 и должна содержать:

- товарный знак изготовителя;
- условное обозначение расходомера;
- масса брутто и нетто в кг.

1.10 Упаковка и консервация

1.10.1 Расходомеры должны упаковываться в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 40 °С

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

ШКСД.407212.036 ТУ

Лист

14

и относительной влажности до 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных газов, паров жидкостей и запылённости.

1.10.2 Упаковка и консервация расходомеров должны соответствовать ГОСТ 23170 и ГОСТ 9.014 для условий хранения 1 по ГОСТ 15150. Категория упаковки КУ-2 по ГОСТ 23170.

1.10.3 Упаковка должна исключать возможность перемещения расходомера внутри транспортной упаковки.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Бзарм. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ШКСД.407212.036 ТУ

Лист
15

2 Требования безопасности

2.1 Расходомеры должны соответствовать требованиям ТР ТС 004 и ГОСТ IEC 61010-1.

2.2 ППР расходомеров должны соответствовать требованиям ТР ТС 032 и должны выдерживать испытание на прочность и герметичность испытательным давлением, равным 1,5-кратному максимальному рабочему давлению в соответствии с требованиями чертежей.

2.3 К проведению испытаний допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками с напряжением до 1000 В, имеющие группу по электробезопасности не ниже III и изучившие документацию на расходомер и используемое оборудование.

2.4 Устранение дефектов расходомеров на эксплуатации, замена, присоединение и отсоединение их от трубопровода должно производиться при полном отсутствии давления в трубопроводе и перекрытии трубопровода непосредственно перед и за ППР.

2.5 Корпуса ВП расходомеров, средств измерений и испытательного оборудования должны быть заземлены.

2.6 Подключение и монтаж расходомеров к шинам электропитания и интерфейса производить только в обесточенном состоянии.

2.7 При работе со средствами измерений необходимо соблюдать правила техники безопасности, изложенные в инструкциях на средства измерения.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407212.036 ТУ

Лист
16

3 Требования охраны окружающей среды

3.1 Сырье и материалы, используемые при изготовлении расходомеров, не должны оказывать вреда окружающей природной среде, здоровью и генетическому фонду человека при испытаниях, хранении, транспортировании и эксплуатации расходомеров.

3.2 Требования по допустимым (по уровню и времени) химическим, механическим, радиационным, термическим и биологическим воздействиям на окружающую среду для расходомеров не предъявляются.

3.3 Расходомеры не должны содержать вредных для природной среды веществ, опасных при их утилизации.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407212.036 ТУ

Лист
17

4 Правила приемки

4.1 Общие положения

4.1.1 Приёмка и контроль качества отдельных операций, деталей, сборок и расходомеров в целом производится отделом технического контроля (ОТК) завода-изготовителя согласно требованиям технической документации и настоящих ТУ.

4.1.2 Для проверки соответствия расходомера требованиям настоящих ТУ, его подвергают следующим испытаниям:

- приёмо-сдаточным (ГОСТ 15.309);
- периодическим (ГОСТ 15.309);
- типовым (ГОСТ 15.309);
- испытаниям на взрывозащищенность.

4.1.3 Средства измерений и испытаний, используемые при испытаниях расходомеров, должны быть утвержденного типа и иметь сведения о поверке, внесенные в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. Испытательное оборудование должно быть аттестовано в соответствии с ГОСТ Р 8.568.

Не допускается применение средств испытаний, измерений и контроля, не прошедших поверку в установленные сроки.

Перечень оборудования и средств измерений, используемых при испытаниях, приведен в приложении А.

4.1.4 Приемо-сдаточные (ПСИ) и периодические испытания (ПИ) проводят в объеме и последовательности, указанных в таблице 4.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407212.036 ТУ

Лист

18

Таблица 4 - Объем и последовательность ПСИ и ПИ

Наименование испытаний и проверок	Номер пункта		ПСИ	ПИ	Примечание
	технических требований	методов контроля			
1 Проверка расходомеров на соответствие основным параметрам	1.1.1, 1.1.2	5.2.1	+	-	Примечание
2 Проверка остаточного срока хранения покупных изделий и материалов	1.7.1	5.8.1	+	-	
3 Проверка прочности и герметичности ППР расходомеров	2.2	5.12.2	+	-	
4 Проверка требований взрывозащиты	1.4.1-1.4.4	5.5.1	+	-	
5 Определение основных погрешностей расходомеров	1.3.1	5.3.1	+	-	
6 Проверка функциональных возможностей расходомеров	1.2.1-1.2.8	5.4.1	+	-	
7 Проверка комплектности	1.8.1	5.9.1	+	-	
8 Проверка маркировки	1.9.1-1.9.6	5.10.1	+	-	
9 Проверка упаковки	1.10.1-1.10.3	5.11.1	+	-	
10 Проверка габаритных размеров и массы	1.1.3	5.2.2	-	+	
11 Проверка функционирования расходомеров при изменении напряжения питания	1.2.9	5.4.2	-	+	
12 Проверка потребляемой мощности	1.2.10	5.4.3	-	+	
13 Испытания расходомеров на устойчивость к воздействию пониженной и повышенной температуры окружающей среды	1.6.1	5.7.1	-	+	
14 Испытания расходомеров на соответствие степени защиты от попадания внешних твердых предметов, воды	1.6.2	5.7.2	-	+	
15 Испытания расходомеров на электромагнитную совместимость	1.5.1, 1.5.2	5.6.1, 5.6.2	-	+	
16 Испытания расходомеров на требования безопасности	2.1	5.12.1	-	+	
Примечание - Знак «+» определяет, на каком виде испытаний (ПСИ или ПИ) проводятся испытания и проверки, указанные в таблице 4, знак «-» означает отсутствие испытаний.					

4.2 Приемо-сдаточные испытания

4.2.1 ПСИ проводят для каждого расходомера.

4.2.2 ПСИ проводит представитель ОТК. Данные соответствия пунктам требований ТУ в процессе ПСИ заносят в протокол.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407212.036 ТУ

Лист
19

4.2.3 Если в процессе ПСИ обнаружено несоответствие проверяемого расходомера хотя бы одному требованию ТУ, то его считают не выдержавшим ПСИ и возвращают для анализа причин дефектов, их устранения и повторной проверки этого расходомера ОТК.

4.2.4 Повторную проверку расходомера следует проводить по пунктам требований ТУ, по которым было обнаружено несоответствие и пунктам требований ТУ, по которым проверку не проводили.

4.2.5 Если при повторной проверке расходомера будет обнаружено несоответствие его хотя бы одному требованию ТУ, то ПСИ должны быть прекращены, а расходомер забракован.

4.2.6 По завершении ПСИ представитель ОТК заполняет заключение в протоколе ПСИ и заверяет его личной подписью и печатью.

4.2.7 Принятыми считаются расходомеры, которые выдержали испытания, установленные в таблице 4 настоящих ТУ.

4.3 Периодические испытания

4.3.1 ПИ проводят для периодической проверки соответствия расходомеров всем требованиям, указанным в ТУ.

4.3.2 ПИ при серийном производстве проводят один раз в три года на трёх расходомерах, прошедших приёмно-сдаточные испытания.

4.3.3 Если при ПИ будет обнаружено несоответствие какого-либо расходомера любому требованию ТУ, то приёмка очередных расходомеров, а также поставка потребителям принятых ранее расходомеров должны быть немедленно приостановлены для анализа и устранения в расходомерах, предъявленных к приёмке и принятых, но не поставленных потребителям, всех обнаруженных дефектов.

4.3.4 После устранения обнаруженных дефектов расходомеры подвергают повторным испытаниям в полном объёме ПИ на удвоенном количестве расходомеров. Допускается проводить повторную проверку в сокращённом объёме, но обязательно по пунктам несоответствия ТУ.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407212.036 ТУ

Лист
20

4.3.5 При получении положительных результатов повторных ПИ и после устранения дефектов или замены принятых, но не поставленных потребителям расходомеров, приёмку и поставку потребителям расходомеров возобновляют.

4.3.6 Результаты ПИ оформляют актом, к которому прилагают протоколы всех проведённых испытаний и перечень мероприятий по реализации замечаний, выявленных в процессе испытаний.

4.4 Типовые испытания

4.4.1 Типовые испытания проводят для оценки эффективности и целесообразности изменений, вносимых в программное обеспечение, конструкцию и технологию изготовления расходомеров.

4.4.2 Типовые испытания проводят на расходомерах, изготовленных с учётом внесённых изменений.

4.4.3 Типовые испытания проводят по программе, составленной подразделением, вносящим изменения, и утверждённой главным конструктором АО «Взлет».

4.4.4 В типовые испытания входит проверка:

- характеристик и параметров, на которые могли повлиять изменения, вносимые в конструкцию и технологию изготовления расходомеров;
- характеристик и параметров, по которым можно выявить причины дефектов по рекламациям;
- условий и режимов применения заменяемых материалов и покупных изделий, на которые повлияли проведённые изменения или по которым выявлено наличие дефектов.

4.4.5 Результаты типовых испытаний оформляют актом и протоколом с отражением всех результатов.

При положительных результатах типовых испытаний, расходомеры, изготовленные по изменённой конструкторской документации, могут быть предъявлены на ПСИ в установленном порядке.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407212.036 ТУ

Лист
21

При отрицательных результатах типовых испытаний предлагаемые изменения в конструкцию или технологию изготовления расходомеров не вносят.

4.5 Испытания на взрывозащищенность

4.5.1 Испытания на взрывозащищенность проводятся испытательной организацией согласно требованиям ТР ТС 012 и методикам испытаний, приведенным в ГОСТ 31610.0 (IEC 60079-0) и ГОСТ IEC 60079-1 на образцах, представляемых предприятием-изготовителем.

Изменения, вносимые в техническую документацию и влияющие на взрывозащищенность, должны согласовываться с испытательной организацией.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407212.036 ТУ

Лист
22

5 Методы контроля (испытаний)

5.1 Общие положения

5.1.1 Испытания расходомеров должны производиться при следующих условиях, если иные условия не оговорены в методиках:

- нормальные климатические условия по ГОСТ 15150:

- 1) температура окружающего воздуха плюс (25 ± 10) °C;
- 2) атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);
- 3) относительная влажность воздуха от 45 до 80 %.

- измеряемая среда – жидкость с температурой плюс (20 ± 5) °C;

- напряжение питания от 22 до 24 В постоянного тока или от 215 до 225 В переменного тока.

5.1.2 При проведении испытаний должны использоваться оборудование и средства измерений, приведённые в приложении А настоящих ТУ.

5.1.3 Испытательное оборудование должно быть подготовлено к проведению испытаний в соответствии с действующими на него эксплуатационными документами, паспортами и другой НД, а также требованиями настоящих ТУ.

5.1.4 ПК должен быть подготовлен к проведению испытаний в соответствии с руководством пользователя.

5.1.5 Испытательные режимы при проведении испытаний на воздействие внешних действующих факторов следует устанавливать и поддерживать с предельными отклонениями, приведёнными ниже:

- температура ± 3 °C;
- относительная влажность воздуха ± 3 %;
- амплитуда вибросмещения ± 20 %;
- частота вибрации ± 1 Гц.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407212.036 ТУ

Лист
23

5.2 Проверка на соответствие требованиям к основным параметрам и характеристикам (свойствам)

5.2.1 Проверку расходомеров на соответствие основным параметрам (см. пп.1.1.1, 1.1.2 настоящих ТУ) проводят путём сверки данных расходомеров с КД, указанными в ней стандартами и другой НД. Документы, на которые в соответствующих разделах ТУ содержатся ссылки, следует применять совместно с настоящими ТУ. Перечень документов приведён в разделе «Сырьевые нормативные документы».

Расходомеры считают выдержавшими проверку, если их данные соответствуют КД, указанной в ней стандартам и НД.

5.2.2 Проверку габаритных размеров и массы расходомеров (см. п.1.1.3 настоящих ТУ) проводят путём измерения габаритных размеров с помощью линейки и штангенциркуля, и взвешивания расходомеров на электронных весах.

Расходомеры считают выдержавшими проверку, если их габаритные размеры и масса соответствуют требованиям, изложенным в конструкторской документации.

5.3 Определение метрологических характеристик расходомеров

5.3.1 Определение пределов допускаемых погрешностей (см. п.1.3.1 настоящих ТУ) проводят в соответствии с утвержденной методикой поверки.

Расходомеры считают выдержавшими испытание, если значения погрешностей не превышают соответствующих пределов, указанных в настоящих ТУ.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407212.036 ТУ

Лист

24

5.4 Проверка на соответствие требованиям назначения

5.4.1 Проверку функциональных характеристик расходомеров (см. пп.1.2.1-1.2.8 настоящих ТУ) проводят одновременно с определением погрешностей расходомеров, осуществляя контроль за:

- выводом на индикатор значений измеряемых параметров;
- выводом через универсальный выход расходомеров значений измеряемого объемного расхода и объема;
- выводом через токовый выход измеренных значений объемного расхода;
- устойчивостью связи с ПК по последовательному интерфейсу;
- вводом необходимых установочных данных посредством встроенной клавиатуры;
- архивированием измеряемых параметров.

Расходомеры считают выдержавшими проверку, если их функциональные характеристики осуществляются в полном объеме в соответствии с требованиями пп.1.2.1-1.2.8 настоящих ТУ

5.4.2 Проверку расходомеров на соответствие требованиям настоящих ТУ при изменении напряжения питания (см. п.1.2.9 настоящих ТУ) проводят одновременно с определением пределов допускаемых погрешностей.

Включают питание расходомера, установив на выходе источника постоянного тока напряжение плюс 24 В или 220 В переменного тока, контролируя его мультиметром. Определяют погрешности расходомера.

Повторяют определение погрешностей расходомера при минимальном (плюс 9 В постоянного тока или 85 В переменного тока) и максимальном (плюс 36 В постоянного тока или 250 В переменного тока) значениях питания напряжения.

Расходомеры считают выдержавшими проверку, если значения погрешностей не превышают соответствующих пределов, указанных в настоящих ТУ.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407212.036 ТУ

Лист
25

5.4.3 Проверку мощности, потребляемой расходомером от источника постоянного тока или сети переменного тока (см. п.1.2.10 настоящих ТУ) проводят одновременно с проведением проверки по п.5.4.2 методом вольтметра – амперметра при номинальном значении питающего напряжения плюс 24 В постоянного тока или 220 В переменного тока.

Расходомеры считают выдержавшими проверку, если мощность, потребляемая от источника постоянного тока или сети переменного тока, не более 20 Вт (20 ВА).

5.5 Проверка требований по взрывозащите

5.5.1 Испытанию на взрывоустойчивость (см. пп.1.4.1-1.4.4 настоящих ТУ) подвергают корпуса ППР и ВП до установки электронных модулей. Испытание выполняют статическим методом с использованием сжатого воздуха. Воздух подают через технологический штуцер, установленный в корпусах ППР и ВП.

В оболочке создают давление, равное 2 МПа, которое должно бытьдержано в течение (10 ± 2) с.

Примечания

1 Допускается замена испытаний сжатым воздухом на гидравлические.

2 Допускается раздельное проведение испытаний двух составляющих расходомера: ВП и ППР.

Расходомеры считают выдержавшим испытание, если не происходит разрушения оболочек и их частей, и остаточная деформация стенок и крепежных элементов не приводит к остаточной деформации элементов сопряжений, ведущих к увеличению взрывонепроницаемой щели до значений, превышающих допустимые.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407212.036 ТУ

Лист

26

5.6 Испытания на соответствие требованиям электромагнитной совместимости

5.6.1 Испытания расходомеров на электромагнитную совместимость (см. п.1.5.1 настоящих ТУ) проводят по методикам, приведенным в ГОСТ 30804.6.2 (IEC 61000-6-2).

Во время испытаний контролируют качество функционирования расходомеров по ГОСТ 30804.6.2 (IEC 61000-6-2). По окончании испытаний определяют погрешности измерения расходомеров по методике, изложенной в п.5.3.1 настоящих ТУ.

Расходомеры считают выдержавшими испытание, если во время воздействия электромагнитных помех критерий качества функционирования соответствовал требованиям ГОСТ 30804.6.2 (IEC 61000-6-2), а значения погрешностей не превышают соответствующих пределов, указанных в настоящих ТУ.

5.6.2 Измерение уровней излучаемых индустриальных радиопомех (см. п.1.5.2 настоящих ТУ) проводят в соответствии с ГОСТ 30804.6.4 (IEC 61000-6-2).

Расходомеры считают выдержавшими испытание, если напряженность поля излучаемых индустриальных радиопомех, создаваемое расходомерами, соответствует нормам помехоэмиссии, приведенным в ГОСТ 30804.6.4 (IEC 61000-6-2).

5.7 Испытания на соответствие требованиям стойкости к внешним воздействиям

5.7.1 Испытания расходомеров на воздействие пониженной (повышенной) температуры (см. п.1.6.1 настоящих ТУ) проводят в камере тепла и холода в следующем порядке.

Проводят внешний осмотр расходомера, после чего его помещают в камеру тепла и холода. Перед испытаниями необходимо заполнить ППР расходомера незамерзающей жидкостью (при воздействии пониженной темпера-

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407212.036 ТУ

Лист

27

туры) или водой (при воздействии повышенной температуры) и заглушить его. Вторичный преобразователь в камере должен быть установлен таким образом, чтобы обеспечивалась возможность съема информации с информационных выходов в процессе испытаний при закрытой камере.

Устанавливают в камере пониженную температуру минус 20 или плюс 60 °С. Производят выдержку расходомера при заданной температуре в течение 2 ч (при пониженной температуре – в выключенном состоянии, при повышенной – во включенном). После выдержки производят включение расходомера (при испытаниях при пониженной температуре) и снятие показаний с информационных выходов.

Расходомер извлекают из камеры, выдерживают в нормальных климатических условиях не менее 2 ч, проводят внешний осмотр и определяют погрешности по методике, изложенной в п.5.3.1 настоящих ТУ.

Расходомеры считаются выдержавшими испытание, если не обнаружено внешних дефектов, а значения погрешностей не превышают соответствующих пределов, указанных в настоящих ТУ.

5.7.2 Испытания степени защиты расходомеров (см. п.1.6.2 настоящих ТУ) выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 14254 с помощью специальной камеры при массовой концентрации пыли в испытательном пространстве камеры 2 г/м³ и путем:

- обливания расходомера со всех сторон струей воды, формирующейся с помощью стандартного сопла диаметром 6,3 мм при расходе воды 12,5 л/мин для степени защиты IP65;

- погружения расходомеров на 30 мин в воду так, чтобы слой воды над верхней точкой составил не менее 150 мм и не более 1000 мм – для степени защиты IP67;

- помещения расходомеров в сосуд с водой на 48 ч и нагнетания давления P_i , соответствующего давлению водяного столба высотой в 1,5 раз превышающей максимальную рабочую глубину погружения расходомеров ($P_i = 1,8$ атм.) для степени защиты IP68.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407212.036 ТУ

Лист
28

Оценку результатов испытаний проводят по ГОСТ 14254.

Расходомеры считают выдержавшими испытания, если степень защиты соответствует требованиям п.1.6.2 настоящих ТУ.

5.8 Проверка требований к применяемым материалам и покупным изделиям

5.8.1 Проверку остаточного срока хранения материалов и покупных изделий (см. п.1.7.1 настоящих ТУ) проводят путём проверки даты их выпуска согласно маркировке и данным, указанным в паспортах, а также путём проверки применяемых в процессе производства материалов и покупных изделий по датам их выпуска.

5.9 Проверка комплектности

5.9.1 Проверку комплектности (см. п.1.8.1 настоящих ТУ) проводят сравнением наличия изделий и документов с указанными в таблице 3.

Расходомеры считают выдержавшими проверку, если комплектность соответствует указанной в таблице 3 настоящих ТУ.

5.10 Проверка маркировки

5.10.1 Проверку маркировки (см. пп.1.9.1-1.9.6 настоящих ТУ) проводят визуальным осмотром расходомера, сверкой с чертежами, требованиями настоящих ТУ и НД.

Расходомеры считают выдержавшими проверку, если их маркировка разборчива и соответствует КД.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407212.036 ТУ

Лист
29

5.11 Проверка упаковки

5.11.1 Проверку упаковки (см. пп.1.10.1-1.10.3 настоящих ТУ) проводят методом визуального контроля за соблюдением правил упаковки.

Качество упаковки считают удовлетворительным, если упаковка соответствует КД.

5.12 Испытания на соответствие требованиям безопасности

5.12.1 Испытания на соответствие требованиям безопасности (см. п.2.1 настоящих ТУ) проводят по ГОСТ IEC 61010-1.

Расходомеры считают выдержавшими испытания, если они соответствуют требованиям ГОСТ IEC 61010-1.

5.12.2 Испытание ППР расходомеров на прочность и герметичность (см. п.2.2 настоящих ТУ) проводят на установке для гидравлической опрессовки УГИ-450 на этапе изготовления ППР.

К ППР расходомера подсоединяют шланг установки УГИ-450, заполняют его водой, после чего начинают подъём давления до испытательного значения, указанного в КД на конкретный ППР, со скоростью не более 0,5 МПа/с.

ППР расходомера выдерживают при заданном давлении в течение 10 мин, после выдержки давление снижают до максимального рабочего значения и проводят его осмотр, после осмотра давление снижают до нормального.

Расходомеры считают выдержавшими испытание, если во время испытания и при осмотре не обнаружено течей, запотевания и трещин ППР, в процессе выдержки не наблюдалось снижение давления в установке по контрольному манометру, а после испытаний не выявлено видимых остаточных деформаций.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407212.036 ТУ

Лист
30

6 Указания по эксплуатации, в том числе требования хранения, транспортирования и утилизации

6.1 Указания по эксплуатации

6.1.1 Расходомеры должны эксплуатироваться в соответствии с руководством по эксплуатации ШКСД.407212.036 РЭ.

6.2 Транспортирование и хранение

6.2.1 Транспортирование расходомеров в транспортной упаковке потребителю может осуществляться всеми видами наземного крытого транспорта, в трюмах судов, а также воздушным транспортом, кроме негерметизированных отсеков самолета и морского транспорта. Транспортирование должно осуществляться в соответствии с правилами перевозки, действующими на каждом виде транспорта.

6.2.2 Условия транспортирования расходомеров в транспортной упаковке должны быть:

- температура воздуха от минус 50 до плюс 50 °C;
- относительная влажность воздуха до $(95 \pm 3)\%$ при плюс 35 °C;
- атмосферное давление от 630 до 800 мм рт. ст.

6.2.3 Условия хранения расходомеров – по ГОСТ 15150 группа 1 в упаковке предприятия-изготовителя.

6.2.4 При проведении погрузочно-разгрузочных работ и складировании должна быть обеспечена сохранность расходомеров и упаковки.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407212.036 ТУ

Лист
31

6.3 Требования утилизации расходомера

6.3.1 Расходомеры не содержат веществ и компонентов, представляющих опасность для здоровья людей и окружающей среды в процессе и после окончания срока службы. Утилизация расходомера осуществляется отдельно по группам материалов: пластмассовые и резиновые элементы, платы с электронными компонентами, металлические элементы корпуса и крепежные элементы. При утилизации исполнения расходомера, в конструктиве проточной части которого используется фторопласт-4 или фторопласт-42, он для утилизации должен быть сдан в соответствующую организацию.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Бзарм. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407212.036 ТУ

Лист
32

7 Гарантии изготовителя

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие расходомеров требованиям настоящих ТУ в течение гарантийного срока, указанного в паспорте на соответствующее исполнение расходомера при соблюдении условий хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, приведенных в руководстве по эксплуатации ШКСД.407212.036 РЭ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Бзар. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407212.036 ТУ

Лист
33

Приложение А

(справочное)

Перечень оборудования и средств измерений, используемых при испытаниях

Таблица А.1 - Перечень оборудования и средств измерений, используемых при испытаниях

Наименование	Тип или обозначение, характеристики	Номер пункта методики
Установка поверочная для поверки методом измерения объема	Пределы относительной погрешности не более 1/3 пределов допускаемой относительной погрешности измерения поверяемых расходомеров	5.3.1
Персональный компьютер	-	5.3.1
Частотомер электронно-счетный	Ч3-64, диапазон от 0 до 150 МГц, относительная погрешность не более $\pm 0,01\%$	5.3.1
Магазин сопротивлений	Р 4831, пределы допускаемого отклонения сопротивления $\pm 0,022\%$	5.3.1
Мультиметр	АМ-1118	5.4.2, 5.4.3
Источник питания постоянного тока	Б5-49 диапазон от 0,001 до 1 А, нестабильность $\pm 0,005\%$	5.4.2, 5.4.3
Манометр	МО, диапазон от 0 до 10 МПа, класс точности 0,4	5.12.2
Камера тепла и холода	КТХ-0,4-65/155	5.7.1
Испытательные установки	ГОСТ 14254	5.7.2
Линейка 100 см	ГОСТ 427	5.2.2
Штангенциркуль	ШЦ-III-500-0,1	5.2.2
Весы электронные	DB-II	5.2.2

П р и м е ч а н и я

1 Средства измерения должны быть утвержденного типа и иметь сведения о поверке, внесенные в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

2 Допускается использование аналогичных приборов с характеристиками, обеспечивающими требуемую точность измерения в заданных диапазонах.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407212.036 ТУ

Лист
34

Ссылочные нормативные документы

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, приложения документа, в котором дана ссылка
ГОСТ 9.014-78	1.10.2
ГОСТ 15.309-98	4.1.2
ГОСТ 427-75	Приложение А
ГОСТ 14192-96	1.9.6
ГОСТ 14254-2015	Вводная часть, 1.6.2, 1.9.2, 5.7.2, Приложение А
ГОСТ 15150-69	1.10.2, 5.1.1, 6.2.3
ГОСТ 23170-78	1.10.2
ГОСТ 28723-90	1.1.1
ГОСТ 30804.6.2-2013 (IEC 61000-6-2:2005)	1.5.1, 5.6.1
ГОСТ 30804.6.4-2013 (IEC 61000-6-4:2006)	1.5.2, 5.6.2
ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017)	Вводная часть, 4.5.1
ГОСТ IEC 60079-1-2013	Вводная часть, 1.4.1, 1.4.3, 1.4.4, 4.5.1
ГОСТ IEC 60079-14-2013	Вводная часть
ГОСТ IEC 61010-1-2014	2.1, 5.12.1
ГОСТ Р 2.503-2023	Вводная часть
ГОСТ Р 8.568-2017	4.1.3
ГОСТ Р 52931-2008	1.1.1
Правила устройства электроустановок	Вводная часть
TP TC 004/2011	2.1
TP TC 012/2011	Вводная часть, 1.4.3, 4.5.1
TP TC 020/2011	Вводная часть, 1.5.1
TP TC 032/2013	Вводная часть, 2.2

Инв. № подп.	Подп. и дата	Бзак. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407212.036 ТУ

Лист

35

Лист регистрации изменений

tu_aflowt_em470_doc1.1k

<i>Инв. №</i>						<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	ШКСД.407212.036 ТУ	<i>36</i>

ШКСД.407212.036 ТУ

Лист

36