

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы измерительные АМКУА-М

#### Назначение средства измерений

Системы измерительные АМКУА-М (далее – система) предназначены для измерений и регистрации объёма, массы, температуры, плотности нефтепродуктов при его отпуске из средств заправки в воздушные суда.

#### Описание средства измерений

Принцип работы системы состоит в обработке сигналов от первичных преобразователей в составе системы, измеряющих параметры и количество нефтепродуктов, преобразовании результатов измерений в значения физических величин и их регистрации.

Система при измерении массы нефтепродуктов реализует прямой метод динамических измерений по ГОСТ Р 8.595-2004.

В состав системы входят:

- расходомер-счетчик массовый;
- датчик температуры (наличие датчика температуры в составе системы в зависимости от исполнения);
- блок специального контроллера;
- пульт управления специальным контролером;
- блок оператора;
- табло информационное;
- средство фильтрации с устройством газоотделения;
- трубопроводы с запорной арматурой;
- один или два раздаточных рукава со специальным наконечником заправки (для закрытого способа отпуска нефтепродукта в воздушное судно);
- одного раздаточного рукава со специальным пистолетом (для открытого способа отпуска нефтепродукта в воздушное судно).

Система изготавливается в исполнениях: АМКУА-М-01-Х, АМКУА-М-02-Х, АМКУА-М-03-Х, АМКУА-М-04-Х, АМКУА-М-05-Х, АМКУА-М-06-Х, АМКУА-М-07-Х.

Исполнения системы отличаются способом отпуска нефтепродукта, максимальным расходом, составом канала температуры.

Исполнения АМКУА-М-01-Х предназначены для отпуска нефтепродукта закрытым способом с максимальным расходом 2500 л/мин с применением двух раздаточных рукавов.

Исполнения АМКУА-М-02-Х предназначены для отпуска нефтепродукта закрытым способом с максимальным расходом 1500 л/мин с применением двух раздаточных рукавов.

Исполнения АМКУА-М-03-Х предназначены для отпуска нефтепродукта закрытым способом с максимальным расходом 1250 л/мин с применением одного раздаточного рукава.

Исполнения АМКУА-М-04-Х предназначены для отпуска нефтепродукта открытым способом с максимальным расходом 400 л/мин с применением одного раздаточного рукава.

Исполнения АМКУА-М-05-Х предназначены для отпуска нефтепродукта с применением одного раздаточного рукава закрытым способом с максимальным расходом 1250 л/мин или одного раздаточного рукава открытым способом с максимальным расходом 400 л/мин.

Исполнения АМКУА-М-06-Х предназначены для отпуска нефтепродукта с применением одного раздаточного рукава закрытым способом с максимальным расходом 750 л/мин или одного раздаточного рукава открытым способом с максимальным расходом 400 л/мин.

Исполнения АМКУА-М-07-Х предназначены для отпуска нефтепродукта с применением одного раздаточного рукава закрытым способом с максимальным расходом 1000 л/мин.

Система, в зависимости от состава, обеспечивает измерение температуры нефтепродукта одним из следующих способов:

- с применением комплекта датчика температуры ТСПТ Ех (Регистрационный номер 75208-19 или 57176-14) класса точности А по ГОСТ 6651 с выходным сигналом сопротивления и преобразователя измерительного PR модель 5335 (Регистрационный номер 70943-18) с токовым выходным сигналом 4-20 мА (значение «Х» в исполнении системы соответствует 1);
- с применением комплекта датчика температуры ТСПТ Ех (Регистрационный номер 75208-19 или 57176-14) или Метран-2000 (Регистрационный номер 38550-13) класса точности АА по ГОСТ 6651 с выходным сигналом сопротивления и преобразователя измерительного PR модель 5335 (Регистрационный номер 70943-18) с токовым выходным сигналом 4-20 мА (значение «Х» в исполнении системы соответствует 2);
- с применением комплекта датчика температуры ТСПТ Ех (Регистрационный номер 75208-19) или Метран-2000 (Регистрационный номер 38550-13) класса точности АА по ГОСТ 6651 с выходным сигналом сопротивления и преобразователя температуры измерительного серии iTEMP ТМТ111 (Регистрационный номер 57947-19) с токовым выходным сигналом 4-20 мА (значение «Х» в исполнении системы соответствует 3);
- с применением датчика температуры ТМТ142R (Регистрационный номер 63821-16) с токовым выходным сигналом 4-20 мА (значение «Х» в исполнении системы соответствует 4);
- с применением канала температуры расходомера-счетчика массового (значение «Х» в исполнении системы соответствует 5).

Расходомер-счетчик массовый в составе системы обеспечивает измерение объема, массы и плотности нефтепродукта. При значении «Х» в исполнении системы соответствующем 5 расходомер-счетчик массовый также обеспечивает измерение температуры нефтепродукта. В составе систем входят расходомеры-счетчики массовые OPTIMASS 6400 (Регистрационный номер 53804-13).

Блок специального контроллера (БСК-01) обеспечивает управления процессом отпуска нефтепродукта.

В состав БСК-01 входят:

- контроллер СТН-3000-РКУм (Регистрационный номер 59781-15) с программным обеспечением;
  - GPRS-роутер;
  - источник стабилизированного питания;
  - нормирующие преобразователи, клеммы, реле.
- БСК-01 обеспечивает выполнение следующих функций:
- обмен информацией с панелью оператора (ПОС-10);
  - обмен информацией с пультом управления специальным контроллером;
  - обмен информацией с сервером сбора и передачи данных посредством GPRS-роутера;
  - обработку результатов измерений от расходомера-счетчика массового и датчика температуры;
  - управление процессом отпуска нефтепродукта;
  - передачу информации на табло информационное (ТИ-01) для отображения;
  - передачу информации на принтер для печати.

Пульт управления специальным контроллером (ПУСК) обеспечивает выполнение следующих функций:

- идентификация оператора системы с помощью бесконтактного считывателя карты доступа оператора;
- отображение информации на показывающем устройстве;
- ручной ввод с помощью клавиатуры информации в контроллер;
- подтверждения этапов выполнения отпуска нефтепродукта.

Блок оператора (БО-1) состоит из панели оператора сенсорной (ПОС-10) и принтера.

Панель оператора сенсорная (ПОС-10) предназначена для:

- отображения заданий на отпуск нефтепродукта;
- ручного ввода информации в контроллер;

- отображения сведений о выполнении этапов отпуска нефтепродукта.

Табло информационное (ТИ-01) предназначено для визуального отображения следующей информации:

- масса или объем нефтепродукта, заданные на отпуск;
- масса нефтепродукта, прошедшая через систему на данный момент времени с начала отгрузки нефтепродукта;
- объем нефтепродукта, прошедший через систему на данный момент времени с начала отгрузки нефтепродукта;
- объемный расход нефтепродукта через систему;
- сведения о ПВКЖ (при комплектации средства заправки дозатором ПВКЖ).

Средство фильтрации с устройством газоотделения установлено до расходомера-счетчика массового обеспечивает фильтрацию нефтепродукта и удаление из него газовой фазы.

Трубопроводы с запорной арматурой и электромагнитным клапаном обеспечивают прохождение нефтепродукта через систему. Электромагнитный клапан представляет собой запорное устройство с электромагнитным приводом, предназначенное для дистанционного управления потоком нефтепродукта.

При отпуске нефтепродукта из средства заправки в воздушное судно с помощью программного обеспечения контроллера задаются масса или объем нефтепродукта, необходимые для отпуска в воздушное судно. После прохождения разрешительных процедур и запуска процесса отпуска, нефтепродукт из средства заправки с помощью насоса средства заправки под давлением подается через средство фильтрации, оснащенное устройством газоотделения, расходомер-счетчик массовый, клапан электромагнитный и раздаточный рукав в воздушное судно. В процессе отпуска нефтепродукта расходомер-счетчик массовый измеряет массу, объем и плотность нефтепродукта. Температура нефтепродукта измеряется расходомером-счетчиком массовым или датчиком температуры. Результаты измерений с расходомера-счетчика массового по цифровому протоколу передаются в контроллер. Результаты измерений температуры в виде токового сигнала 4-20 мА передаются в контроллер. Контроллер обеспечивает обработку результатов измерений, вычисление отпущенных массы и объема нефтепродукта и средних значений температур, и плотности нефтепродукта, а также регулирование расхода нефтепродукта в процессе отпуска нефтепродукта.

Система позволяет регистрировать объем, массу, температуру, плотность отпущенного нефтепродукта. Система может выдавать управляющие и аварийные сигналы, формировать отчеты и выдавать их на печать.

Измеренная и вычисленная информация может храниться в контроллере в течение не менее 31 суток и может быть передана по сети мобильной связи GPRS.

Электропитание блока специального контроллера БСК-01 и табло информационного ТИ-01 осуществляется от бортовой сети автомобильного шасси средства заправки. Электропитание блока оператора БО-01, пульта управления специальным контроллером ПУСК-01 и расходомера-счетчика массового осуществляется от стабилизированного источника питания постоянного тока в составе БСК-01.

Блок специального контроллера БСК-01 и блок оператора БО-01 устанавливается внутри кабины средства заправки. Преобразователь измерительный PR устанавливается внутри корпуса блока специального контроллера БСК-01. Остальные составные части устанавливаются на шасси средства заправки.

Фотографии общего вида системы и ее составных частей представлены на рисунках 1 – 7.



Рисунок 1 – Общий вид системы спереди на средстве заправки



Рисунок 2 – Общий вид системы сзади на средстве заправки



Рисунок 3 – Общий вид составных частей системы (БСК-01 с закрытой защитной крышкой, ТОС-01, принтер) в кабине средства заправки



Рисунок 4 – БСК-01 без защитной крышки

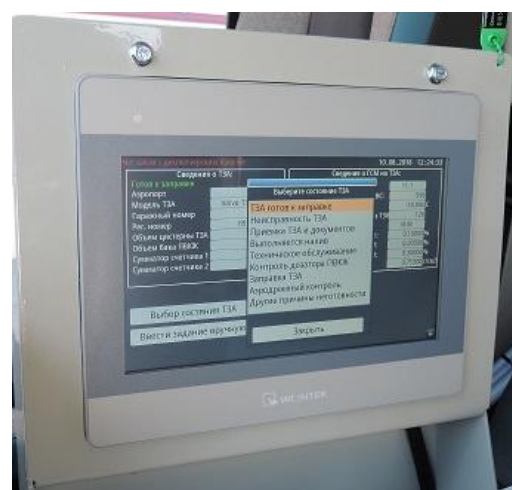


Рисунок 5 – Панель оператора сенсорная (ПОС-10)



Рисунок 6 – Пульта управления специальным контроллером (ПУСК-01)



Рисунок 7 – Табло информационное (ТИ-01)

Места нанесения клейм (наклеек и пломб) на составные части системы изображены на рисунках 8 – 11.



Рисунок 7 – Пломбирование платы центрального процессора контроллера



Рисунок 8 – Пломбирование платы аналогового входа контроллера



Рисунок 9 – Пломбирование расходомера-счетчика массового



Рисунок 10 – Пломбирование датчика температуры



Рисунок 11 – Пломбирование преобразователя температуры PR

### Программное обеспечение

Программное обеспечение системы состоит из программного обеспечения контроллера, программного обеспечения расходомера-счетчика массового, программного обеспечения преобразователей температуры.

Программное обеспечение контроллера предназначено для считывания измерительной информации с расходомера-счетчика массового и преобразователя температуры, обработки результатов измерений, индикации результатов измерений на показывающем устройстве, формирования управляющих сигналов на начало и окончание отпуска нефтепродукта. Программное обеспечение контроллера разделено на метрологически значимую часть ПО и метрологически незначимую часть ПО.

Идентификация ПО контроллера проводится с помощью номера версии программного обеспечения, отображаемого на показывающем устройстве пульта управления специального контроллера.

Для защиты от несанкционированного доступа к ПО системы (контроллера) доступ ограничен паролем.

Таблица 1 – Идентификационные данные системы (контроллера)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	AMKUA.pro
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V.01.ZZZ
Цифровой идентификатор ПО	не отображается

где Z = 0 - 9

Защита ПО системы от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по п. 4.5 Р 50.2.077-2014. Примененные специальные средства защиты в достаточной мере исключают возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимого ПО и измеренных (вычисленных) данных.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Измеряемая среда (нефтепродукты)	Топлива для реактивных двигателей марок ТС-1, РТ по ГОСТ 10227-2013 Топливо авиационное для газотурбинных двигателей ДЖЕТ А-1 (JET А-1) по ГОСТ 32595-2013
Диапазон измерений температуры нефтепродукта, °С	от -50 до +60
Минимальный объем нефтепродукта при отпуске, дм <sup>3</sup>	2000
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы нефтепродукта, %	±0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема нефтепродукта, %	±0,25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении плотности нефтепродукта, кг/м <sup>3</sup>	±2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры нефтепродукта в зависимости от состава канала температуры*, °С: - для исполнений АМКУА-М-0У-1, АМКУА-М-0У-2, АМКУА-М-0У-3 - для исполнений АМКУА-М-0У-4 и АМКУА-М-0У-5	±0,5 ±1
Примечания: * - где У исполнение системы (У = 1 – 7).	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Давление нефтепродукта, МПа - на входе в систему - на выходе системы	от 0,45 до 0,83 от 0,35 до 0,38
Температура окружающей среды, °С: - расходомер-счетчик массовый - датчик температуры - контроллер, преобразователь температуры, составные части системы в кабине средства заправки	от -40 до +50* от -50 до +50 от +5 до +40
Относительная влажность окружающей среды, %: - составные части системы вне кабины средства заправки - составные части системы в кабине средства заправки - средства измерений в составе системы	от 0 до 98 от 0 до 95 в соответствии с эксплуатационной документацией средств измерений в составе системы
Параметры электрического питания постоянного тока, В	от 20 до 32
Срок службы, лет	15
Примечание: * - от минус 50 до +50 °С в случае применения термочехла.	

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная АМКУА-М		1
Руководство по эксплуатации	АМКУА-М.000.000 РЭ	1
Паспорт	АМКУА-М.000.000 ПС	1
Руководство пользователя	АТГС.АСУТП.1006 ИЗ	1
Методика поверки	МП 208-044-2019	1
Документация на составные части системы		1 комплект
Комплект запасных частей		1 комплект

### Поверка

осуществляется по документу МП 208-044-2019 «ГСИ. Системы измерительные АМКУА-М. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 08.11.2019 г.

Основные средства поверки:

- мерник металлический эталонный, номинальный объем 1000 или 2000 дм<sup>3</sup>, относительная погрешность не более 0,05 %;
- плотномер Плот-3Б, абсолютная погрешность при измерении плотности не более 0,5 кг/м<sup>3</sup> (Регистрационный номер 20270-12).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносят на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам измерительным АМКУА-М

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

ТУ 4213-040-43246467-2019 Системы измерительные АМКУА-М. Технические условия.

Приказ Минэнерго России от 15.03.2016 г. № 179 Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, выполняемых при учете используемых энергетических ресурсов, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности измерений

### Изготовитель

Закрытое акционерное общество НПО «Авиатехнология»  
(ЗАО НПО «Авиатехнология»)

ИНН 7713018211

Адрес: 127550, г. Москва, ул. Прянишникова, д. 19, стр. 1, эт. 2 пом. VI ком. 5

Тел./факс: +7 (495) 797-4087

E-mail: [info@aviatechnology.com](mailto:info@aviatechnology.com)



**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: +7 (495) 437-55-77 / 437-56-66

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.