

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» июля 2023 г. № 1437

Регистрационный № 78196-20

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительные АМКУ-01

Назначение средства измерений

Системы измерительные АМКУ-01 (далее – система) предназначены для измерений и регистрации объёма, массы, температуры, плотности и давления нефтепродуктов при их отпуске в автомобильные цистерны и иные меры вместимости (далее – цистерны).

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 8.587-2019.

В состав системы входят:

- расходомер-счетчик массовый;
- датчик температуры (наличие датчика температуры в составе системы в зависимости от исполнения);
- датчик давления;
- блок специального контроллера;
- пульт управления специальным контроллером;
- клапан электромагнитный;
- средство фильтрации с устройством газоотделения;
- трубопроводы с запорной арматурой;
- раздаточный рукав со специальным наконечником заправки.

Система изготавливается в исполнениях АМКУ-01-01-Х и АМКУ-01-02-Х. Исполнения системы отличаются максимальным расходом и составом канала температуры.

Исполнения АМКУ-01-01-Х предназначены для отпуска нефтепродукта с расходом от 24 до 90 м³/ч (от 400 до 1500 дм³/мин).

Исполнения АМКУ-01-02-Х предназначены для отпуска нефтепродукта с расходом от 24 до 150 м³/ч (от 400 до 2500 дм³/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) класса точности А по ГОСТ 6651-2009 с выходным сигналом сопротивления и преобразователя измерительного РР 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 Ex (Регистрационный номер 75208-19) или Метран-2000 (Регистрационный номер 38550-13) класса точности АА по ГОСТ 6651-2009 с выходным сигналом сопротивления и преобразователя измерительного РР 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 Ex (Регистрационный номер 75208-19) или Метран-2000 (Регистрационный номер 38550-13) класса точности АА по ГОСТ 6651-2009 с выходным сигналом сопротивления и преобразователя температуры измерительно-го серии iTEMP TMT111 (Регистрационный номер 57947-19) с токовым выходным сигналом 4-20 мА (значение «Х» в исполнении системы соответствует 3);
- с применением датчика температуры ТМТ142Р (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);
- с применением комплекта датчика температуры ТСПТ Ex (Регистрационный номер 75208-19) класса точности А по ГОСТ 6651-2009 с выходным сигналом сопротивления и пре-образователя измерительного модульного ИПМ 0399 (регистрационный номер 22676-17) с то-ковым выходным сигналом 4-20 мА (значение «Х» в исполнении системы соответствует 6);
- с применением комплекта датчика температуры ТСПТ Ex (Регистрационный номер 75208-19) класса точности А по ГОСТ 6651-2009 с выходным сигналом сопротивления и пре-образователя измерительного ИП 0304/М3-Н (Регистрационный номер 85515-22) с токовым вы-ходным сигналом 4-20 мА (значение «Х» в исполнении системы соответствует 7);
- с применением комплекта датчика температуры ТСПТ Ex (Регистрационный номер 75208-19) класса точности А по ГОСТ 6651-2009 с выходным сигналом сопротивления и пре-образователя сопротивление-ток измерительного ПСТ (регистрационный номер 23546-12) с то-ковым вы-ходным сигналом 4-20 мА (значение «Х» в исполнении системы соответствует 8).

Расходомер-счетчик массовый в составе системы обеспечивает измерение объема и массы нефтепродукта. При значении «Х» в исполнении системы соответствующем 5 расходо-мер-счетчик массовый также обеспечивает измерение температуры нефтепродукта. В составе систем входят счетчики-расходомеры кориолисовые КТМ РуМАСС (Регистрационный номер 83825-21).

В качестве датчика давления применяется один из следующих датчиков с токовым вы-ходным сигналом 4-20 мА:

- преобразователь давления измерительный АИР-20/М2-Н (Регистрационный номер 63044-16);
- преобразователь давления измерительный Cerabar S PMP71 (Регистрационный номер 71892-18);
- датчик давления Метран 150 (Регистрационный номер 32854-13).

Блок специального контроллера (БСК) расположен на панели управления и обес-печивает управления процессом отпуска нефтепродукта.

В состав БСК входят:

- контроллер СTH-3000-РКУм (Регистрационный номер 59781-20) с программным обес-печением;

- GPRS-роутер;
- источник стабилизированного питания;
- нормирующие преобразователи, клеммы, реле.

БСК обеспечивает выполнение следующих функций:

- 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, датчиков температуры и давления;

- контроль настроек коэффициентов расходомера-счетчика массового при эксплуатации системы;

- управление процессом отпуска нефтепродукта.

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.

Средство фильтрации с устройством газоотделения, установленное 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 в цистерну с помощью программного обеспечения контроллера задаются масса или объем нефтепродукта, необходимые для отпуска в цистерну. После запуска процесса отпуска, нефтепродукт под давлением подается через средство фильтрации, оснащенное устройством газоотделения, расходомер-счетчик массовый, клапан электромагнитный и раздаточный рукав в цистерну. В процессе отпуска нефтепродукта расходомер-счетчик массовый измеряет массу, объем и плотность нефтепродукта. Температура нефтепродукта измеряется расходомером-счетчиком массовым или датчиком температуры. Давление нефтепродукта измеряется датчиком давления. Результаты измерений с расходомером-счетчиком массового по цифровому протоколу передаются в контроллер. Результаты измерений температуры и давления в виде токового сигнала 4-20 мА передаются в контроллер. Контроллер обеспечивает обработку результатов измерений, вычисление отпущеных массы и объема нефтепродукта и средних значений температур, и плотности нефтепродукта, объема и плотности нефтепродукта, приведенных к стандартным условиям, а также регулирование расхода нефтепродукта в процессе отпуска нефтепродукта.

Система позволяет регистрировать массу, температуру, плотность и объем в рабочих и стандартных условиях, отпущеного нефтепродукта. Система может выдавать управляющие и аварийные сигналы, формировать отчеты.

Измеренная и вычисленная информация может храниться в контроллере в течение не менее 180 суток и может быть передана в вышестоящую систему управления.

Фотографии общего вида систем представлены на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Общий вид системы



Рисунок 2 – Общий вид систем (две системы на одной платформе)

Места нанесения клейм пломб на контроллер системы изображены на рисунках 3 и 4.

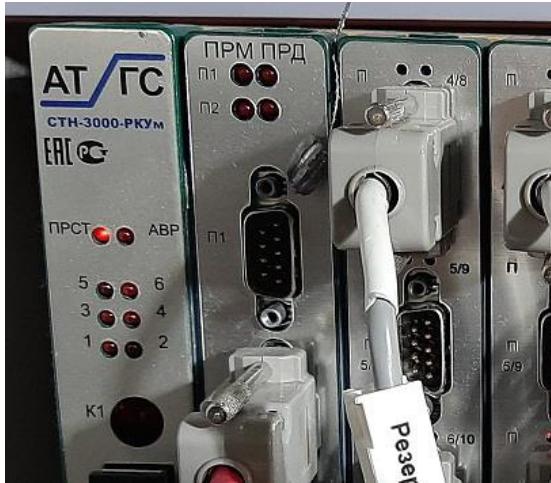


Рисунок 3 – Пломбирование платы центрального процессора контроллера



Рисунок 4 – Пломбирование платы аналогового входа контроллера

Места нанесения клейм (наклеек и пломб) на составные части системы изображены на рисунках 5 – 7.



Рисунок 5 – Пломбирование преобразователя измерительного модульного ИПМ 0399



Рисунок 6 – Пломбирование датчика температуры



Рисунок 7 – Пломбирование преобразователей температуры PR, ПСТ, ИП 0304/МЗ-Н

Внешний вид таблички с заводским номером и место ее расположения изображены на рисунках 8 и 9.



табличка с заводским номером



заводской номер

Рисунок 8 – Панель управления с табличкой с заводским номером

Рисунок 9 – Внешний вид таблички с заводским номером

Места нанесения клейм (наклеек и пломб) на средства измерений в составе системы приведены в документации на эти средства измерений.

Металлическая или пластиковая табличка с заводским номером в цифровом формате расположена на панели управления. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Программное обеспечение

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

Программное обеспечение контроллера предназначено для считывания измерительной информации с расходомера-счетчика массового, преобразователя температуры и датчика давления, обработки результатов измерений, контроля настроек коэффициентов расходомера-счетчика массового при работе системы, 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	AMKU-01.pro
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V.03PN XYZ
Цифровой идентификатор ПО	не отображается

где X = 0 – 9, Y = 0 – 9, 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, автомобильные и авиационные бензины, дизельные топлива
Диапазон измерений температуры нефтепродукта, °C	от -50 до +60
Диапазон измерений избыточного давления нефтепродукта, МПа	от 0 до 1
Диапазон измерений плотности нефтепродукта, кг/м ³	от 650 до 900
Минимальный объем нефтепродукта при отпуске, дм ³	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 ³	±0,5; ±1; ±1,5; ±2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры нефтепродукта в зависимости от состава канала температуры*, °C:	
- для исполнения АМКУ-01-0Y-1, АМКУ-01-0Y-6	±0,5 (±1)**
- для исполнения АМКУ-01-0Y-2, АМКУ-01-0Y-7, АМКУ-01-0Y-8	±0,5 (±1)***
- для исполнения АМКУ-01-0Y-3	±0,5
- для исполнений АМКУ-01-0Y-4 и АМКУ-01-0Y-5	±1

Окончание таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности при измерении давления нефтепродукта, %	±0,5
Примечания:	
* - где Y исполнение системы (Y = 1 – исполнение системы с максимальным расходом 90 м ³ /ч; 2 – исполнение системы с максимальным расходом 150 м ³ /ч);	
** - в скобках приведены пределы погрешности в диапазоне температуры окружающей среды для средств измерений в составе канала температуры вне диапазона от минус 10 до +50 °C.	
*** - в скобках приведены пределы погрешности в диапазоне температуры окружающей среды для средств измерений в составе канала температуры вне диапазона от минус 15 до +50 °C.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Температура окружающей среды, °C: - расходомер-счетчик массовый, датчики температуры, датчики давления, преобразователь температуры PR - преобразователь температуры измерительный серии iTEMP TMT111, датчик температуры TMT142R - преобразователи измерительные ИПМ 0399, ИП 0304/М3-Н, преобразователь давления АИР-20/М2 - преобразователь измерительный ПСТ - контроллер	от -50 до +50 от -40 до +50* от -50 до +50** от -30 до +50* от -40 до +50*
Относительная влажность окружающей среды, %: - составные части системы - средства измерений в составе системы	от 0 до 98 в соответствии с эксплуатационной документацией средств измерений в составе системы
Параметры электрического питания переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц	220 ⁺²² ₋₃₃ 50±1
Срок службы, лет	15
Примечания: * - от минус 50 до +50 °C в случае применения термочехла (термоагрева). ** - от минус 50 до +50 °C для исполнений с минимальной температурой окружающей среды ниже минус 50 °C или в случае применения термочехла (термоагрева).	

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом и на табличку с заводским номером.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная АМКУ-01		1
Руководство по эксплуатации	АМКУ-01.000.000 РЭ	1
Паспорт	АМКУ-01.000.000 ПС	1
Руководство пользователя	АТГС.АСУТП.1138.ИЗ	1
Методика поверки		по заказу
Документация на составные части системы		1 комплект
Комплект запасных частей		1 комплект

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 2.4 руководства по эксплуатации АМКУ-01.000.000 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ТУ 4213-039-43246467-2019 Системы измерительные АМКУ-01. Технические условия;

Перечень измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденный постановлением Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847.

Изготовитель

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

ИНН 7713018211

Юридический адрес: 127550, г. Москва, ул. Прянишникова, д. 19, стр. 1, эт. 2 помещ. VI ком. 5

Адрес места осуществления деятельности: 142800, Московская обл., г. Ступино, ул. Транспортная, вл. 5

Тел./факс: +7 (495) 797-4087

E-mail: info@aviatechnology.com

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.