

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» октября 2023 г. № 2159

Регистрационный № 77740-20

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительные АМКУ-02

Назначение средства измерений

Системы измерительные АМКУ-02 (далее – система) предназначены для измерений и регистрации объема, массы, температуры, плотности нефтепродуктов при их приеме из автомобильных, железнодорожных цистерн и иных мер вместимости (далее – цистерн).

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 системы);
- датчик давления;
- блок специального контроллера;
- пульт управления специальным контроллером;
- клапан электромагнитный;
- газоотделитель;
- приемный рукав;
- насос (опционально);
- дренажный насос.

Система изготавливается в исполнениях: АМКУ-02-01-Х, АМКУ-02-02-Х, АМКУ-02-03-Х, АМКУ-02-04-Х, АМКУ-02-05-Х.

Исполнения системы отличаются максимальным расходом и составом канала температуры.

Исполнения АМКУ-02-01-Х предназначены для приема нефтепродукта с максимальным расходом 90 м³/ч.

Исполнения АМКУ-02-02-Х предназначены для приема нефтепродукта с максимальным расходом 150 м³/ч.

Исполнения АМКУ-02-03-Х предназначены для приема нефтепродукта с максимальным расходом 180 м³/ч.

Исполнения АМКУ-02-04-Х предназначены для приема нефтепродукта с максимальным расходом 210 м³/ч.

Исполнения АМКУ-02-05-Х предназначены для приема нефтепродукта с максимальным расходом 240 м³/ч.

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

- с применением комплекта датчика температуры ТСПТ Ex (Регистрационный номер 75208-19) класса точности А по ГОСТ 6651-2009 с выходным сигналом сопротивления и преобразователя измерительного PR модель 5335 (Регистрационный номер 70943-18) с токовым выходным сигналом 4-20 mA (значение «X» 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 AA по ГОСТ 6651-2009 с выходным сигналом сопротивления и преобразователя измерительного PR модель 5335 (Регистрационный номер 70943-18) с токовым выходным сигналом 4-20 mA (значение «X» 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 AA по ГОСТ 6651-2009 с выходным сигналом сопротивления и преобразователя температуры измерительного серии iTEMP TMT111 (Регистрационный номер 57947-19) с токовым выходным сигналом 4-20 mA (значение «X» в исполнении системы соответствует 3);
- с применением датчика температуры TMT142R (Регистрационный номер 63821-16) с токовым выходным сигналом 4-20 mA (значение «X» в исполнении системы соответствует 4);
- с применением канала температуры расходомера-счетчика массового (значение «X» 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 преобразователя измерительного модульного ИПМ 0399 (регистрационный номер 22676-17) с токовым выходным сигналом 4-20 mA (значение «X» 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 преобразователя измерительного ИП 0304/M3-H (Регистрационный номер 85515-22) с токовым выходным сигналом 4-20 mA (значение «X» 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 преобразователя сопротивление-ток измерительного ПСТ (регистрационный номер 23546-12).с токовым выходным сигналом 4-20 mA (значение «X» в исполнении системы соответствует 8).

Расходомер-счетчик массовый в составе системы обеспечивает измерение объема и массы нефтепродукта. При значении «X» в исполнении системы соответствующем 5 расходомер-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 выходным сигналом 4-20 mA:

- 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 обеспечивает управления процессом приема нефтепродукта.

В состав БСК входят:

- контроллер СTH-3000-РКУм (Регистрационный номер 59781-15 или 59781-20) с программным обеспечением;
- 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 приема 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 приема нефтепродукта.

Газоотделитель, установленный до расходомера-счетчика массового, обеспечивает удаление газовой фазы из нефтепродукта при приеме нефтепродукта из цистерны, а также предотвращает попадание воздуха в расходомер-счетчик массовый до окончания приема нефтепродукта из цистерны.

Насос обеспечивает перекачку нефтепродукта из цистерны через систему.

Дренажный насос обеспечивает перекачку нефтепродукта из газоотделителя через систему.

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.

В начале приема нефтепродукта из цистерны происходит заполнение газоотделителя нефтепродуктом из цистерны с уровня 1 до уровня 2, при достижении которого происходит открытие клапана электромагнитного. При приеме нефтепродукта, нефтепродукт из цистерны по приемному рукаву поступает в систему и последовательно проходит через газоотделитель, расходомер-счетчик массовый, клапан электромагнитный и далее на выход из системы. В процессе приема 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 расходомера-счетчика массового по цифровому протоколу передаются в контроллер. Результаты измерений температуры и давления в виде токового сигнала 4-20 мА передаются в контроллер. В конце приема нефтепродукта из цистерны, при снижении уровня нефтепродукта в газоотделителе ниже уровня 2, клапан электромагнитный закрывается. Нефтепродукт из газоотделителя откачивается до уровня 1 с помощью дренажного насоса. В процессе и по окончании приема нефтепродукта из цистерны контроллер обеспечивает управление процессом приема нефтепродукта, обработку результатов измерений, а также вычисление принятых массы и объема нефтепродукта и средних значений температур, и плотности нефтепродукта, объема и плотности нефтепродукта, приведенных к стандартным условиям.

Система позволяет регистрировать массу, температуру, плотность и объем в рабочих и стандартных условиях, принятого 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 системы

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

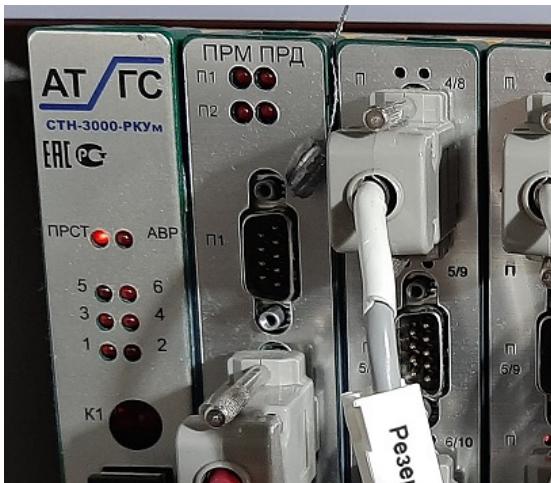


Рисунок 3 – Пломбирование платы центрального процессора контроллера



Рисунок 4 – Пломбирование платы аналогового входа контроллера

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

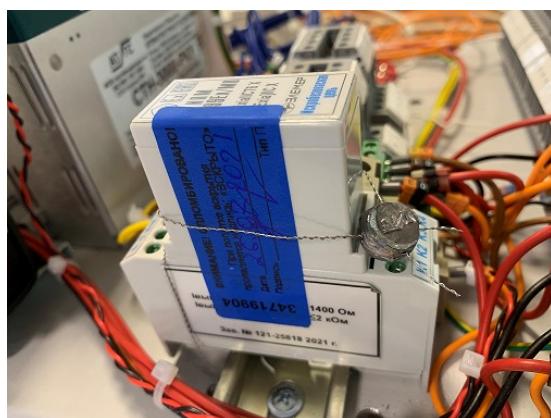


Рисунок 5 – Пломбирование преобразователя измерительного модульного ИПМ 0399



Рисунок 6 – Пломбирование датчика температуры

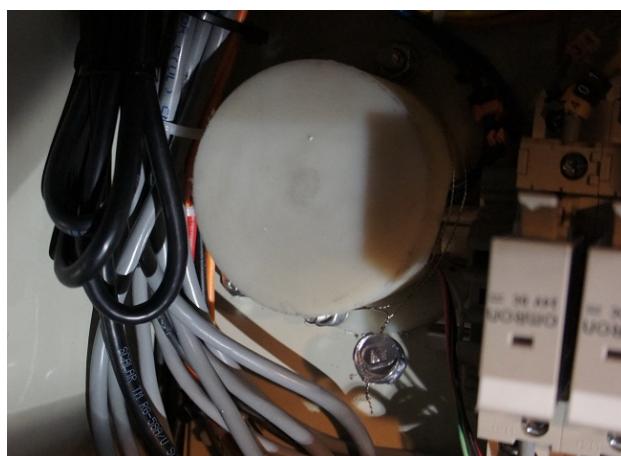


Рисунок 7 – Пломбирование преобразователей температуры PR, ПСТ, ИП 0304/М3-Н

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



табличка с заводским номером

Рисунок 8 – Панель управления с табличкой с заводским номером



заводской номер

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 приема 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	АМКУ-02.pro
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V.03PS.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 приеме, 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 приведенной к диапазону измерений погрешности при измерении давления нефтепродукта, %	±1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры нефтепродукта в зависимости от состава канала температуры*, °C: - для исполнения АМКУ-02-0Y-1	±0,5 (±1)**
- для исполнения АМКУ-02-0Y-2, АМКУ-02-0Y-6, АМКУ-02-0Y-7, АМКУ-02-0Y-8	±0,5 (±1)***
- для исполнения АМКУ-02-0Y-3	±0,5
- для исполнений АМКУ-02-0Y-4 и АМКУ-02-0Y-5	±1
Примечания:	
* - где Y исполнение системы в зависимости от максимального расхода;	
** - в скобках приведены пределы погрешности в диапазоне температуры окружающей среды для средств измерений в составе канала температуры вне диапазона от -10 до +50 °C.	
*** - в скобках приведены пределы погрешности в диапазоне температуры окружающей среды для средств измерений в составе канала температуры вне диапазона от -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	от -50 до +50
- преобразователь температуры измерительный серии iTEMP ТМТ111, датчик температуры ТМТ142R	от -40 до +50*
- преобразователи измерительные ИПМ 0399, ИП 0304/М3-Н, преобразователь давления АИР-20/М2	от -50 до +50**
- преобразователь измерительный ПСТ	от -30 до +50*
- контроллер	от -40 до +50*

Окончание таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
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: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	380_{-57}^{+38} ; 220_{-33}^{+22} 50 ± 1
Срок службы, лет	15
Примечания: * - от -50 до +50 °C в случае применения термочехла (термоагрева). ** - от -50 до +50 °C для исполнений с минимальной температурой окружающей среды ниже -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 способом, обеспечивающим сохранность информации в процессе эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная АМКУ-02		1
Руководство по эксплуатации	АМКУ-02.000.000 РЭ	1
Паспорт	АМКУ-02.000.000 ПС	1
Руководство пользователя	АТГС.АСУТП.1069.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-02.000.000 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ТУ 4213-041-43246467-2019 Системы измерительные АМКУ-02. 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»)
ИИН 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.