

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «13» августа 2021 г. № 1786

Регистрационный № 82637-21

Лист № 1  
Всего листов 10

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Комплексы дозирующие автоматизированные АДК**

**Назначение средства измерений**

Комплексы дозирующие автоматизированные АДК (далее - комплексы) предназначены для измерения массы и/или объема нефти, нефтепродуктов, химических, нефтехимических продуктов и других жидкостей (далее – продуктов) при наливе (сливе) в (из) суда(ов), танкеры(ов), автомобильные(ых) или железнодорожные(ых) цистерны(рн), при перекачке жидкостей между резервуарами, трубопроводным транспортом, а также выдачи в топливные баки транспортных средств или другую тару потребителей.

**Описание средства измерений**

Принцип действия комплексов основан на использовании прямого метода динамических измерений массы жидкости с применением преобразователей массового расхода (расходомеров массовых) и прямого метода динамических измерений объема жидкости с применением объемных преобразователей расхода (счетчиков жидкости).

Комплекс включает в себя: узлы учета и дозирования; посты налива; блок управления.

В состав узла учета и дозирования в зависимости от комплектации входят: фильтр сетчатый; фильтр-газоотделитель; электронасос; клапан регулирующий; клапан опорожнения консоли; предохранительный клапан; обратный клапан; компенсатор; пробоотборник; стабилизатор давления; трубопроводы соединительные; трубопровод дренажный; кран шаровый; расходомер массовый (счетчик жидкости), типов указанных в таблице 1; датчик температуры, типов указанных в таблице 2; датчик давления, типов указанных в таблице 3.

Таблица 1 – Типы применяемых расходомеров (счетчиков жидкости).

Наименование	Регистрационный номер
Расходомеры массовые Promass	15201-11
Расходомеры массовые Promass X	50365-12
Расходомеры массовые Promass 100, Promass 200	57484-14
Расходомеры массовые Promass (модификации Promass 300, Promass 500)	68358-17
Расходомеры вихревые Prowirl 200	58533-14
Расходомеры электромагнитные Promag (модификации Promag 300, Promag 500)	67922-17
Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion	45115-16
Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые ROTAMASS	27054-14
Расходомеры-счетчики массовые OPTIMASS x400	53804-13
Расходомеры-счетчики ультразвуковые OPTISONIC 3400	57762-14
Расходомеры-счетчики вихревые OPTISWIRL 4200	74011-19
Счетчики жидкости СЖ	59916-15
Счетчики ультразвуковые Altosonic VR (мод. Altosonic VMR)	27615-09
Счетчики ультразвуковые Altosonic V (мод. Altosonic VM)	18656-04
Счетчики-расходомеры массовые ЭЛМЕТРО-Фломак	47266-16

Наименование	Регистрационный номер
Счетчики жидкости массовые МАСК	12182-09
Счетчики-расходомеры массовые МИР	68584-17
Счетчики-расходомеры массовые ЭМИС-МАСС 260	42953-15
Расходомеры-счетчики массовые SITRANS F C	52346-12

Таблица 2 – Типы датчиков температуры

Наименование	Регистрационный номер
Датчики температуры TMT142R, TMT142C, TMT162R, TMT162C	63821-16
Термопреобразователи сопротивления платиновые TR, TS, TST, TPR, TSM, TET	68002-17
Термопреобразователи сопротивления платиновые серии 65	22257-11
Термометры сопротивления ДТС	28354-10
Преобразователи термоэлектрические ДТП	28476-16
Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом УТП, УТС, УТП Exi, УТС Exi, УТП Exd, УТС Exd	47757-11

Таблица 3 – Типы датчиков давления

Наименование	Регистрационный номер
Преобразователи давления измерительные Cerabar T/M/S (PMC, PMP), Deltabar M/S (PMD, FMD)	41560-09
Преобразователи давления измерительные Cerebar M PMP51, Cerabar M PMP55, Cerabar M PMC51, Cerabar S PMP71, Cerabar S PMP75, Cerabar S PMC71	71892-18
Преобразователи давления измерительные Cerabar PMP11, Cerabar PMP21, Cerabar PMP23, Cerabar PMC11, Cerabar PMC21	69234-17
Преобразователь (датчик) давления измерительный EJ*	59868-15
Преобразователи давления измерительные 3051	14061-15
Датчики давления Метран-75	48186-11
Датчики давления «ЭЛЕМЕР-100»	39492-08
Датчики давления малогабаритные КРОУНД	47336-16
Преобразователи давления измерительные СДВ-SMART	61936-15
Преобразователи давления измерительные ОВЕН ПД100	47586-11
Датчики избыточного давления МИДА-ДИ-12П и МИДА-ДИ-12П-Ех	17635-03
Датчики давления МИДА-13П	17636-17
Преобразователи давления измерительные FCX-АII и FCX-СII	53147-13

В состав поста налива в зависимости от комплектации входят: устройство налива (слива); стойка; площадка обслуживания и трап переходной.

В состав блока управления в зависимости от комплектации входят: датчик предельного уровня; датчики гаражного положения; устройство заземления и контроля цепи заземления; пост местного управления, предназначенный для управления процессом непосредственно с поста налива; локальный шкаф управления, содержащий систему обработки информации (СОИ), предназначенную для сбора и обработки информации с устройств и средств измерений, и формирования команд для исполнительных механизмов (насосы, клапаны, устройства сигнализации).

СОИ может быть реализована на основе программируемых логических контроллеров и модулей ввода-вывода, указанных в таблице 4.

Связь между измерительными преобразователями и контроллером осуществляется посредством следующих интерфейсов:

- RS-485 - протоколы передачи данных ProfiBus, Modbus RTU/ASCII;

- Ethernet - протоколы передачи данных Profinet, Modbus TCP, TCP/IP;
- 4-20 мА (HART) - протокол передачи данных HART.

Выбор интерфейсов связи зависит от условий применения и индивидуальных требований заказчика.

Таблица 4 – Типы применяемых программируемых логических контроллеров и модулей ввода/вывода

Наименование	Регистрационный номер
Преобразователи серии ET	39489-11
Модули аналогового ввода MB110	51291-12
Преобразователи измерительные серии Inline	58642-14
Устройства распределенного ввода-вывода SIMATIC ET200	66213-16
Устройства распределенного ввода-вывода SIMATIC ET 200SP	60344-15
Модули измерительные контроллеров программируемых SIMATIC S7-1500	60314-15
Контроллеры программируемые SIMATIC S7-1200	63339-16
Контроллеры программируемые SIMATIC S7-400	66697-17
Контроллеры программируемые SIMATIC S7-300	15772-11
Контроллеры логические программируемые ПЛК63	45302-10
Контроллеры логические программируемые ПЛК73	48600-11
Контроллеры логические программируемые ОВЕН ПЛК150 и ОВЕН ПЛК154	36612-13
Контроллеры логические программируемые ПЛК160	48599-11

Комплексы выпускаются в двух модификациях (с эталонным расходомером и без него) и нескольких исполнениях, различающихся диаметрами условного прохода, количеством узлов учета и дозирования, областью применения, пределами допускаемой относительной погрешности измерений, климатическим исполнением.

Условное обозначение комплексов:

АДК	X	X	–	X	X	X	X	X	–	X	–	X	–	X	–	X	X	–	X
1	2	3		4	5	6	7	8		9		10		11		12	13		14

где:

1. Сокращенное наименование продукции – АДК;
2. Диаметр условного прохода, мм;
3. Наличие автоматизированного рабочего места оператора (АРМ – в наличие автоматизированного рабочего места оператора, без автоматизированного рабочего места оператора – не обозначается);
4. Количество узлов учета и дозирования;
5. Область применения (А – автомобильные цистерны, перекачка, трубопроводный транспорт, прочее, ЖД – железнодорожные цистерны, СР – суда речные, СМ – суда морские);
6. Способ налива/слива (В – верхний, Н – нижний, ВН – комбинированный (верхний и нижний, перекачка – не обозначается);
7. Тип налива/слива (Г – при наличии крышки, другой способ – не обозначается);
8. Измерительные каналы (О – учет продукта в единицах объема, М – учет продукта в единицах массы, П – параметры продукта в единицах плотности, без преобразователя расхода – не обозначается);
9. Способ обогрева (Э – электрообогрев, ПАР – пароподогрев, Т – обогрев теплоносителем, без обогрева – не обозначается);
10. Обозначение исполнения наливных (сливных) складывающихся консолей (при отсутствии в комплексе устройств налива – не обозначается).

11. Предел допускаемой относительной погрешности измерений при дозировании отпускаемой жидкости (0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,5; 0,75; 1; без преобразователя расхода – не обозначается);

12. Материальное исполнение проточной части комплекса (НЖ – коррозионно-стойкие стали, Ф – футеровка проточной части фторопластом или другими материалами, малоуглеродистые стали – не обозначается);

13. Климатическое исполнение (У– для макроклиматического района с умеренным климатом, УХЛ – для макроклиматического района с умеренным и холодным климатом, ХЛ – для макроклиматического района с холодным климатом, О – для всех макроклиматических районов на суше, кроме макроклиматического района с очень холодным климатом (общеклиматическое исполнение), ОМ – для макроклиматических районов как с умеренно-холодным, так и тропическим морским климатом, в том числе для судов неограниченного района плавания, Т- для макроклиматических районов как с сухим, так и с влажным тропическим климатом);

14. Наличие эталонного расходомера (ЭР– наличие эталонного расходомера, без эталонного расходомера – не обозначается).

Внешний вид узла учета и дозирования приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Узел учета и дозирования

Внешний вид поста налива приведен на рисунке 2.

Пломбирование комплексов осуществляется с помощью свинцовых пломб и проволоки, которыми пломбируются крышка в шкафу управления, предотвращающая доступ к программируемому контроллеру со встроенным ПО (Рисунок 3) и фланцевые соединения расходомеров комплекса (рисунок 4). Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и на пломбы в соответствии со схемой пломбировки комплекса, приведенной на рисунке 3 и рисунке 4.

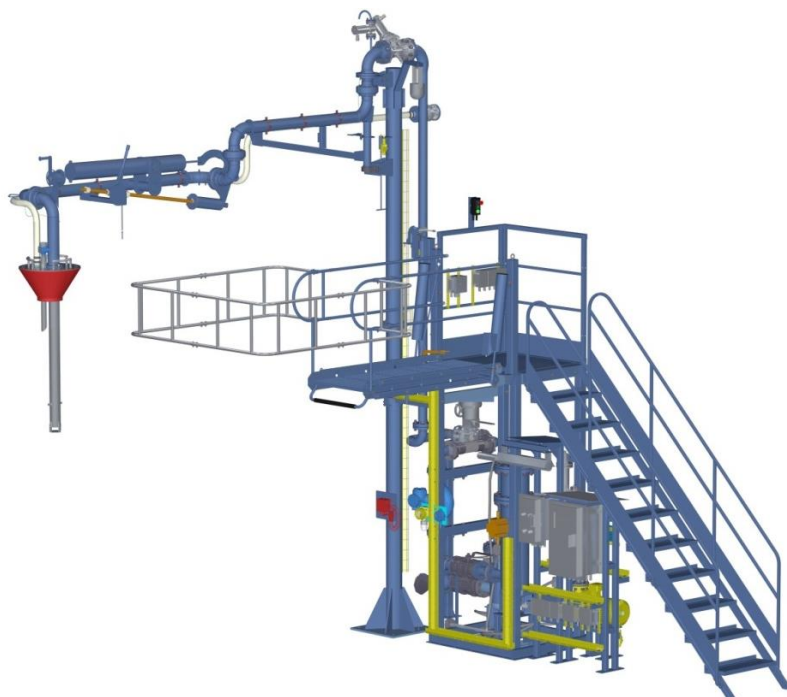


Рисунок 2 - Пост налива



Рисунок 3 – Место нанесения знака поверки в шкафу управления

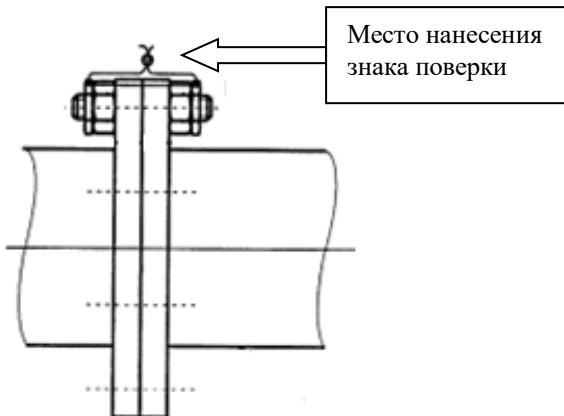


Рисунок 4 – Место нанесения знака поверки на фланцах расходомеров

## Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) комплекса представлено встроенным ПО управляющих программируемых контроллеров, типы которых приведены в таблице 4 и автономным ПО SCADA/HMI-системы, исполняемым на внешней ЭВМ автоматизированного рабочего места (АРМ) или панели оператора.

Автономное ПО SCADA/HMI-системы функционирует на внешней ЭВМ под управлением ОС семейства Microsoft Windows. Автономное ПО осуществляет отображение информации об отгрузке и информации о состоянии оборудования, выдачу сигналов управления этапами процесса налива.

Метрологически значимым является встроенное ПО управляющих программируемых контроллеров, реализующее управление процессом налива, преобразование аналоговых сигналов с узлов учета и дозирования, прием и передачу цифровых сигналов с результатами измерений. Доступ к встроенному ПО ограничен пломбированием крышки в шкафу управления, предотвращающей доступ к программируемому контроллеру.

Информационный обмен встроенного ПО управляющего контроллера с внешними устройствами осуществляется посредством проводного интерфейса IEEE 802.3 (Ethernet), RS-485 или беспроводного интерфейса IEEE 802.11 (Wi-Fi).

ПО управляющего контроллера взаимодействует с компонентами установки:

- модулями ввода-вывода;
- коммуникационными модулями;
- пускорегулирующей аппаратурой.

Взаимодействие с приемопередающим устройством интерфейса Wi-Fi осуществляется специализированным коммуникационным модулем шкафа управления посредством интерфейса Ethernet, при этом приемопередатчик интерфейса Wi-Fi является устройством, не вносящим в транслируемые информационные пакеты никаких изменений, кроме формирования необходимых адресов и служебных заголовков уровня передачи. Дополнительной функцией приёмопередатчика является ограничение программного доступа к программируемому контроллеру путем использования одноуровневого пароля сети.

Информационное взаимодействие между управляющим контроллером и автономным ПО SCADA/HMI-системы, выполняющимся на внешней ЭВМ или панели оператора, осуществляется по протоколам информационного обмена с разграничением доступа и ограничением прав пользователей-операторов.

Идентификационные признаки ПО управляющих контроллеров комплекса указаны в таблицах 6 и 7.

Таблица 6 – Идентификационные данные ПО контроллеров программируемых SIMATIC S7-1500, SIMATIC S7-1200, SIMATIC S7-400, SIMATIC S7-300

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Flowmeter.scl
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0
Цифровой идентификатор ПО	72d6daec
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

Таблица 7 – Идентификационные данные ПО контроллеров логических программируемых ПЛК63, ПЛК73, ПЛК154, ПЛК160

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FLOWMETER.EXP
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	fc86f26e
Цифровой идентификатор ПО	CRC32

Уровень защиты ПО комплекса от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 8 – Метрологические характеристики

Наименование	Значение
Максимальное значение расхода жидкости, м <sup>3</sup> /ч: <sup>(1)</sup>	от 3 до 14000
Минимальная доза выдачи в единицах: <sup>(1)</sup>	
– массы, кг	200/500/1000
– объема, дм <sup>3</sup>	200/500/1000
Максимальная доза выдачи в:	
– автоцистерны, кг (дм <sup>3</sup> )	80000
– жд/цистерны, кг (дм <sup>3</sup> )	170000
Количество одновременно заправляемых цистерн (постов налива), шт	от 1 до 120
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений при дозировании отпускаемой жидкости, %:	
– в единицах массы	±0,10; ±0,15; ±0,20; ±0,25; ±0,50; ±0,75; ±1,00.
– в единицах объема	±0,15; ±0,20; ±0,25; ±0,50; ±0,75; ±1,00.
Пределы допускаемой относительной погрешности дозирования отпускаемой жидкости, %:	
– в единицах массы	±0,20
– в единицах объема	±0,25
Диапазон измерений: <sup>(2)</sup>	
– температуры, °С	от -60 до +230
– плотности, кг/м <sup>3</sup>	от 600 до 1200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений (±): <sup>(2)</sup>	
– температуры, °С	от 0,2 до 2,0
– плотности, кг/м <sup>3</sup>	от 0,2 до 20,0
Диапазон измерений избыточного давления измеряемой среды, МПа	от 0 до 6
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений давления, % <sup>(2)</sup> , (±)	от 0,25 до 0,5
Примечание:	
1) Определяется в зависимости от типа насоса, диаметра и материала трубопровода, а также свойств наливаемого продукта;	
2) Определяется в зависимости от выбранного средства измерения.	

Таблица 9 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Измеряемая среда	нефть, нефтепродукты, химические, нефтехимические продукты и другие жидкости
Диаметр условного прохода, мм	от 15 до 450
Высота обслуживаемых: – автоцистерны, мм – жд/цистерны, мм	от 2500 до 3900 от 4000 до 5170
Температура отпускаемой жидкости, °С	от -60 до +230
Максимальное рабочее давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) Вакуумметрическое давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	16 (160) минус 0,08 (0,8)
Диапазон температур окружающей среды в соответствии с ГОСТ 15150-69, °С – для климатического исполнения У – для климатического исполнения ХЛ – для климатического исполнения УХЛ – для климатического исполнения О – для климатического исполнения ОМ – для климатического исполнения Т	от -40 до +40 от -60 до +40 от -60 до +40 от -60 до +50 от -40 до +45 от -10 до +50
Параметры электрического питания: для электронасосов – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц для цепей управления, пульта ДУ, контроллера, устройства заземления – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц – напряжение постоянного тока, В	от 361 до 418 50±1  от 187 до 242 50±1 от 11 до 26
Установленная мощность электродвигателя насоса на одном канале, кВт, не более	110
Маркировка взрывозащиты	II Gb IIB T4
Средний срок службы, лет, не менее	10
Габаритные размеры, мм	согласно проекта
Масса, кг	согласно проекта

#### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом, а также на маркировочную табличку, закрепленную на локальном шкафу управления блока управления.

#### Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений представлена в таблице 10.



Таблица 10 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс дозирующий автоматизированный АДК	–	1 шт.,
Комплексы дозирующие автоматизированные АДК. Руководство по эксплуатации	АДК 00.00.00.010-01 РЭ	1 экз.
Комплексы дозирующие автоматизированные АДК. Паспорт	АДК 00.00.00.010-01 ПС	1 экз.
Комплексы дозирующие автоматизированные АДК. Методика поверки	МП-252-RA.RU.310556-2020	1 экз.
Комплект эксплуатационных документов на комплектующие изделия, входящие в состав комплекса	-	1 комплект

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе 1021-RA.RU.311735-2021 «Масса и объем нефтепродуктов. Методика измерений с использованием комплексов дозирующих автоматизированных АДК», аттестованной Западно-Сибирским филиалом ФГУП «ВНИИФТРИ», аттестат аккредитации № RA.RU.311735 от 27.06.2016 г. Свидетельство об аттестации № 1021-RA.RU.311735-2020.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам дозирующим автоматизированным АДК

Приказ Росстандарта от 07 февраля 2018 г. № 256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости».

Приказ Росстандарта от 01 ноября 2018 г. № 2603 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плотности».

Постановление Правительства Российской Федерации от 16.11.2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений».

ТУ 4213-002-30784217-2013 «Комплексы дозирующие автоматизированные АДК. Технические условия».

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Технология»

(ООО «Технология»)

ИНН 5407471926

Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр. Димитрова, 4/1, офис 22Е,

Телефон: +7 (383) 2494071, факс: +7 (383) 2494072

E-mail: info@teh-rf.com

### Испытательный центр

Западно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»

Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр. Димитрова, 4

Юридический адрес: 141570, Московская область, г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ, корпус 11

Телефон: +7 (383) 210-08-14, факс: +7 (383) 210-13-60

E-mail: director@sniim.ru

Аттестат аккредитации Западно-Сибирского филиала ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 01.03.2016 г.

