

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительные УНМ

Назначение средства измерений

Комплексы измерительные УНМ (далее - комплексы) предназначены для измерений объёма и массы перекачиваемых по трубопроводу нефти и нефтепродуктов с кинематической вязкостью от 0,55 до 300 мм²/с, присадок в бензины и дизельное топливо, смешении нефтепродуктов, сливе с автомобильных и железнодорожных цистерн при учётных операциях.

Описание средства измерений

Комплексы представляют собой систему трубопроводов, состоящую из одной или нескольких измерительных линий.

Каждая линия в своем составе может иметь:

- насосы консольные (К), консольно-моноблочные (КМ), консольно-моноблочные самовсасывающие (КМС), шестеренные самовсасывающие (БШМ, НМШ, Ш), вихревые самовсасывающие (АСВН);
- фильтр ФЖУ или фильтр газоотделитель ФГУ;
- счетчики жидкости СЖ-ППО (преобразователь первичный с овальными шестернями), СЖ-ППТ (преобразователь первичный турбинный), СЖ-ППВ (преобразователь первичный винтовой);
- расходомеры массовые Promass; Элметро-фломак, Micro Motion CMF;
- центральный блок управления ЦБУ, контроллер универсально программируемый КУП, терминал ТС-002Ех;
- устройство заземления УЗА, блок заземления автоцистерн БЗА;
- клапан дыхательный К5852;
- преобразователь магнитный поплавковый ПМП;
- клапан соленоидный двойного действия КО, клапан обратный;
- датчик давления Метран-150;
- термопреобразователи сопротивления платиновые TR, TST;
- плотномер Плот-3;
- пульт дистанционного управления ПДУ "Весна-ТЭЦ";
- компенсатор трубопроводов КМА;
- соединения быстроразъемные БРС;
- манометром МПЗ-У, мановакуумметры МВПЗ-У;
- электротехнические устройства фирмы "ВАРТЕК";
- управляющие устройства модульные серий МТ, МВ, МС;
- соединители электрические типов ВВП, ВВК, ВРП, ВРК, ВВП, ВРН;
- взрывозащищенные контрольно-управляющие устройства "КОРТЕМ";
- АРМ оператора.

В качестве дополнительного оборудования могут комплектоваться стояками слива-налива нефтепродуктов из автоцистерн и площадка обслуживания автоцистерн.

Насосы К, КМ, КМС, БШМ, АСВН предназначены для подачи рабочей жидкости в систему трубопроводов комплекса, ФГУ применяется для очистки нефтепродуктов от паров, воздуха и механических примесей перед их подачей в измерительные системы, ФЖУ предназначены для очистки от механических примесей неагрессивных нефтепродуктов с кинематической вязкостью от 0,55 до 300 мм²/с, температурой от минус 50 до плюс 50 °С, давлением 1,6 МПа и 6,4 МПа.

Счетчики СЖ-ППО, СЖ-ППТ, СЖ-ППВ предназначены для измерений объема неагрессивных жидкостей с кинематической вязкостью от 0,55 до 300 сСт с температурой от минус 50 °С до плюс 50 °С, давлением до 1,6 и 6,4 МПа.

Расходомеры массовые Promass; Элметро-фломак, Micro Motion CMF предназначены для прямого измерения массы, вычислений объема.

ЦБУ обеспечивает управление режимами налива, дозирование заданного объема или массы продукта посредством управления запорной арматурой. Получение, хранение, отображение на дисплее и передачу измеряемых величин на персональный компьютер, КУП - управление режимами налива, дозирование заданного объема продукта путем управления запорной арматурой.

ТС-002Ex предназначен для идентификации пользователей с помощью бесконтактных пластиковых карт, ввода цифровой информации и отображения символьных данных на индикаторе.

УЗА, БЗА служат для снятия статического электричества и одновременного постоянного контроля сопротивления заземляющей цепи.

ПМП предназначен для контроля уровня жидкости в баке.

КО предназначены для перекрытия и ступенчатого регулирования потока неагрессивной жидкости с рабочим давлением до 0,6 МПа, Клапан обратный - для перекрытия трубопровода с целью исключения движения нефтепродукта в обратном направлении в момент остановки насосных или иных перекачивающих устройств.

Плот-3 применяется для измерений плотности жидкости на потоке с максимальной кинематической вязкостью до 100 мм²/с (100 сСт).

Термопреобразователи сопротивления платиновые TR, TST применяются для измерений температуры химически неагрессивных жидких и газообразных сред.

ПДУ предназначен для управления контроллером и имеет функцию его настройки. Он поддерживает информационную связь с компьютером, оснащённым соответствующим программным обеспечением, по интерфейсу RS232.

Компенсаторы трубопроводов предназначены для компенсации температурных деформаций участков трубопроводов, БРС - для быстрого герметичного соединения гибких трубопроводов друг с другом.

Манометры, вакуумметры и мановакуумметры показывающие МПЗ-У, ВПЗ-У и МВПЗ-У предназначены для измерений избыточного и вакуумметрического давления неагрессивных, некристаллизующихся по отношению к медным сплавам жидкостей, пара и газа.

Шкаф силовой предназначен для электропитания и коммутации электрических устройств комплексов.

ПО "АРМ оператора налива и слива" обеспечивает:

- а) дистанционное управление УНМ оператором из помещения;
- б) ограничение доступа к возможности изменения параметров налива только авторизованным пользователям;
- в) архивирование и хранение данных по каждому наливу – объема, массы, температуры, плотности налитого/слитого продукта – минимум в течение одного календарного года, а также суммарные значения объема и массы за все время эксплуатации УНМ;
- г) формирование отчетных документов – сменного отчета, списка наливов, товарно-транспортной накладной.

Комплексы подразделяются по виду климатического исполнения, по виду перекачиваемой жидкости и выполняемым функциям.

Виды климатического исполнения комплексов в соответствии с ГОСТ 15150-69 У1, ХЛ1, УХЛ1.

По виду перекачиваемой жидкости, диаметров условных проходов и применению комплексы имеют исполнения:

- УНМ-С - нефть, светлые и темные нефтепродукты при сливе;
- УНМ-Х - химическое исполнение для агрессивных веществ;
- УНМ-ДП - дозатор присадок;

УНМ-К - компаундирование продуктов.
Пример обозначения при заказе
УНМ-XXX-X

Назначение комплекса
Диаметр условного прохода

При измерении массы прямым методом, данные получаемые от массового расходомера поступают в ПО "АРМ оператора налива и слива"

При измерении массы косвенным методом в память контроллера вручную вносится значение плотности нефтепродукта и температура, при которой проводилось измерение плотности. Температура, при которой измеряется объём, определяется при помощи преобразователя температуры, входящего в состав комплексов имеющих функцию вычисления массы. Масса нефтепродукта вычисляется путём программного приведения значения плотности и объёма к стандартным условиям. Для комплексов дополнительно оснащённых поточным преобразователем плотности (далее – плотномер) значение плотности и температуры измерения плотности определяется преобразователем плотности и вносится в память контроллера комплекса автоматически. Комплексы, предназначенные для измерений объема, оборудованы вторичным прибором типа КУП, ЦБУ, СУ - Счетное устройство механическое, Луч – индукционный датчик преобразователь.

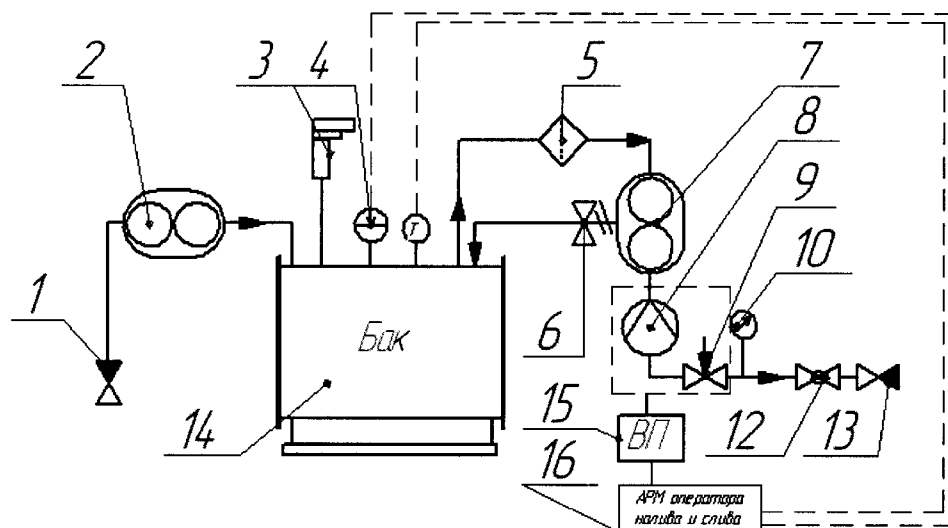
Комплексы, предназначенные для ввода присадок, оборудованы вторичным прибором типа ЦБУ.

Механическое оборудование, входящее в состав комплекса, смонтировано на общей раме. Схемы комплексов представлены на рисунках 1, 2 и 3.

Компьютер с управляющей программой обеспечивает:

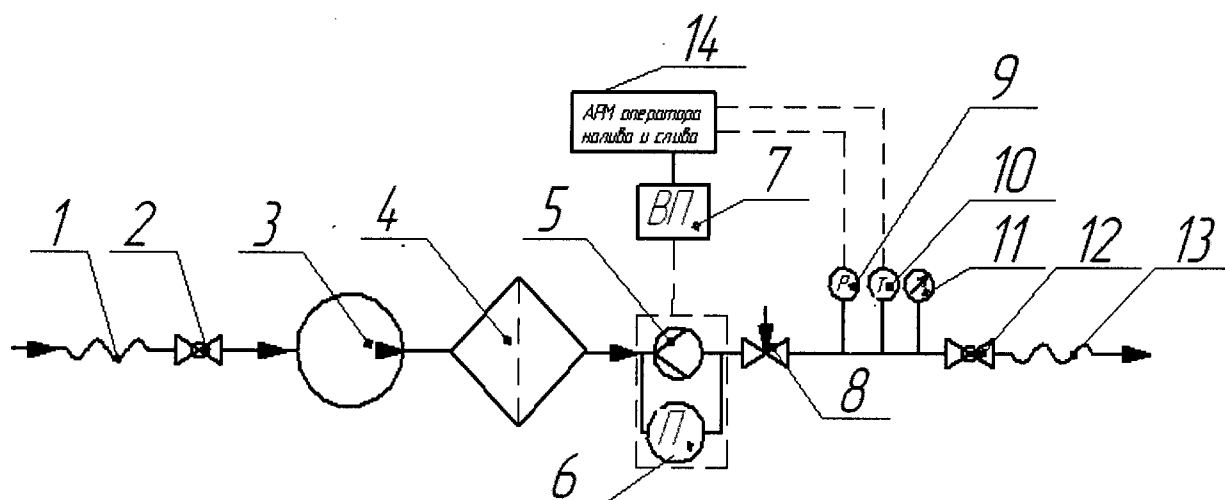
- сбор и отображение данных, полученных при измерениях;
- обработку полученных данных;
- формирование отчетных документов;
- архивирование и хранение данных.

Конструкция комплекса обеспечивает его поверку как при выпуске из производства, так и на месте монтажа.



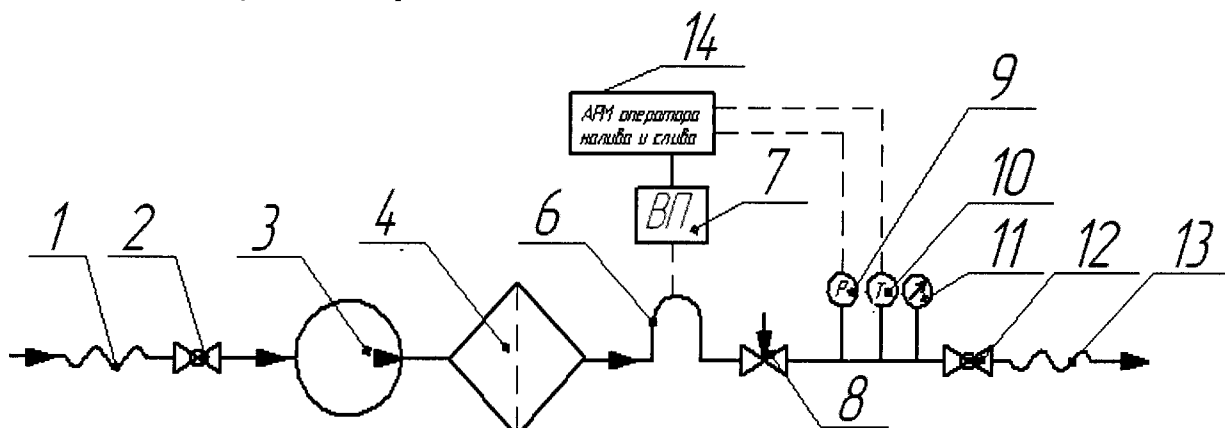
1- Клапан обратный; 2,7- Насос шестеренный; 3- клапан дыхательный; 4- преобразователь магнитный поплавковый ПМП; 5- фильтр жидкости; 6- перепускной клапан; 8- счетчик жидкости; 9- Клапан прямого действия; 10- манометр; 11- датчик давления; 12- кран шаровой; 13- клапан обратный; 14- бак для хранения присадки; 15- вторичный прибор, 16- АРМ оператора налива и слива.

Рисунок 1- Гидравлическая схема УНМ-ДП



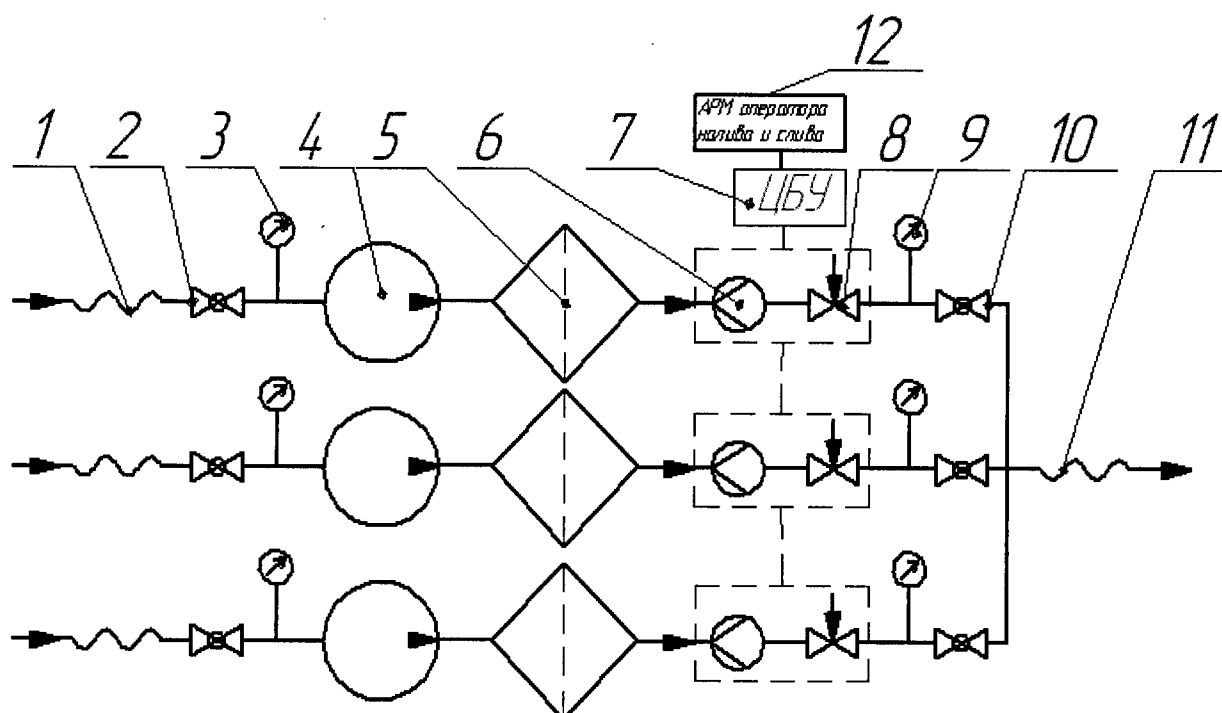
1,13 -компенсатор трубопроводов; 2,12-кран шаровой; 3-насос; 4-фильтр жидкости; 5- счетчик жидкости; 6-плотномер; 7-вторичный прибор; 8-клапан соленоидный; 9-манометр; 10- датчик температуры; 11- датчик давления, 14-АРМ оператора налива и слива.

Рисунок 2- Гидравлическая схема УНМ-С с счетчиком жидкости



1,13 -компенсатор трубопроводов; 2,12-кран шаровой; 3-насос; 4-фильтр жидкости; 6- расходомер массовый; 7-вторичный прибор; 8-клапан соленоидный; 9-датчик давления; 10- датчик температуры; 11- манометр; 14-АРМ оператора налива и слива.

Рисунок 3- Гидравлическая схема УНМ-С с массовым расходомером



1, 11-компенсатор трубопроводов; 2, 10-кран шаровой; 3- мановакуумметры; 4-насос; 5-фильтр жидкости; 6-счетчик; 7-вторичный прибор; 8-клапан управляемый; 9-манометр, 12- АРМ оператора налива и слива.

Рисунок 4- Гидравлическая схема УНМ-К

Программное обеспечение

Программное обеспечение (в дальнейшем – ПО) комплекса обеспечивает прием и обработку информации от первичных преобразователей и внешних систем управления, а также управление исполнительными устройствами в соответствии с заложенным алгоритмом. ПО состоит из комплекса программных средств, объединенных функционально, но разделенных аппаратно, находящихся в отдельных устройствах, например в ЦБУ или персональном компьютере.

ПО комплекса подразделяется на метрологически значимое и метрологически незначимое. Метрологически значимое ПО используется только для получения, преобразования и передачи измерительных данных ПО, которое используется для обеспечения безопасности и управления технологическим процессом является метрологически незначимым.

Канал прохождения измерительной информации включает в себя счетчик жидкости или расходомер, модуль процессорный ЦБУ и персональный компьютер. При наличии в комплексе плотномера значение плотности определяется с его помощью, и результат измерений передается в ПК для расчета массы жидкости.

ПО, установленное в центральном процессоре ЦБУ, содержит метрологически значимые части.

Защита от несанкционированного доступа к микропрограммам ЦБУ осуществляется путем пломбирования корпуса прибора. Кроме того, предусмотрена программная защита от считывания микропрограммы из микроконтроллеров. Защита от несанкционированного доступа к программам на персональном компьютере достигается встроенными средствами операционной системы: идентификацией пользователя с помощью индивидуального имени пользователя и пароля; разделением прав доступа пользователей на уровни: администратора и пользователя.

Перечень идентификационных параметров метрологически значимого программного обеспечения, приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии метрологически значимой части ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Микропрограмма центрального процессора ЦБУ	СВU	06.0045	0xB38E	CRC-16
АРМ оператора налива и слива	ARM	2В	542F6EA2	CRC-32

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – "С" согласно МИ 3286-2010.

Пломбирование счетчика и плотномера осуществляется согласно технической документации на них, места пломбирования ЦБУ показаны на рисунке 4.

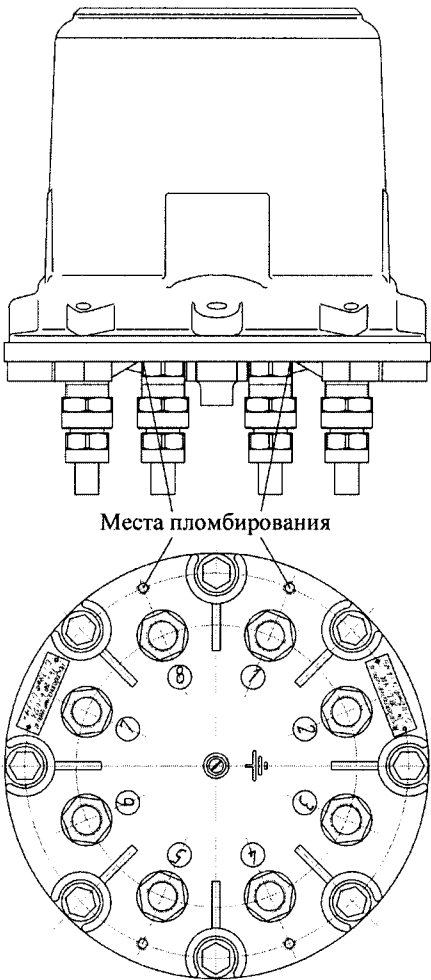


Рисунок 4 – Места пломбирования ЦБУ

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблице 2. Диапазон расходов измеряемой жидкости в зависимости от её вязкости и диаметра условного прохода указаны в таблице 3.

Обозначение комплекса измерительного	Тип первичного преобразователя объема, счетчика, расходомера	Тип вторичного прибора	Диаметр условного прохода, мм	Кол. первичных преобразователей объема, счетчиков, расходомеров массовых, шт	Рабочее давление, МПа	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема $\delta_{\text{об}}, \%$	Минимальный измеряемый объем нефтепродуктов, дм^3	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы $\delta_{\text{м}}, \%$	Потребляемая мощность, не более кВт
УНМ-10С	ППО	КУП	10	1	0,6	$\pm 0,15; 0,25; 0,5$	5	$\pm 0,25; 0,4$	2
	ППТ				1,6	$\pm 0,15; 0,25; 0,5; 1$	50	± 1	
УНМ-10ДП	ППО	ЦБУ		*	1,6	$\pm 0,15; 0,25; 0,5$	5	$\pm 0,25; 0,4$	3
	ППТ				0,6	$\pm 0,15; 0,25; 0,5$	50	$\pm 0,25; 0,4$	
УНМ-25С	Расходомеры массовые	КУП, СУ	25		1,6	$\pm 0,15; 0,25; 0,5; 1$	50	$\pm 0,25; 0,4$	6
	ППО				0,6	$\pm 0,15; 0,25; 0,5$		$\pm 0,25$	
УНМ-25Х	ППО	КУП, Луч			1,6	$\pm 0,15; 0,25; 0,5$		$\pm 0,25; 0,4$	4
	ППТ				0,6	$\pm 0,15; 0,25; 0,5; 1$		± 1	
УНМ-40С	Расходомеры массовые	КУП, Луч	40	1	1,6	$\pm 0,15; 0,25; 0,5; 1$	100	$\pm 0,25$	6
	ППО				0,6	$\pm 0,15; 0,25; 0,5$		$\pm 0,25; 0,4$	
УНМ-65С	ППО	КУП, Луч	65		1,6	$\pm 0,15; 0,25; 0,5$	500	$\pm 0,25$	15
	ППТ				0,6	$\pm 0,15; 0,25; 0,5; 1$		$\pm 0,25; 0,4$	
УНМ-65К	Расходомеры массовые	ЦБУ		*	1,6	$\pm 0,15; 0,25; 0,5$		$\pm 0,25$	6
	ППО, ППТ, ППВ				0,6	$\pm 0,15; 0,25; 0,5$		$\pm 0,25; 0,4$	

*- количество первичных преобразователей определяется согласно проекта, но не более 10.

* - количество первичных преобразователей определяется согласно проекта, но не более 10.

Продолжение таблицы 1

Обозначение комплекса измерительного	Тип первичного Преобразователя объема, счетчика, расходомера	Тип вторичного прибора	Диаметр условного прохода, мм	Кол. первичных преобразова телей объема, расходомеров массовых, шт	Рабочее давле ние, МПа	Пределы до пускаемой относитель ной погрешности измерения δ_o , %	Минимальный измеряемый объем нефтепродук тов, $дм^3$	Пределы до пускаемой относитель ной погрешности измерения δ_m , %	Потребляе мая мощ ность, кВт не более, кВт
УНМ-80С	ППВ	КУП, СУ	80	1	0,6; 1,6	$\pm 0,15; 0,25; 0,5$	500	$\pm 0,25; 0,4$	6
	ППТ	КУП, Луч			1,6	$\pm 0,15; 0,25; 0,5; 1$		$\pm 0,25; 0,4$	
	Расходомеры массовые	ЦБУ			1,6	$\pm 0,15; 0,25$		$\pm 0,25$	
УНМ-80К	ППО, ППТ, ППВ	ЦБУ	100	*	0,6	$\pm 0,15; 0,25; 0,5$	800	$\pm 0,25; 0,4$	15
УНМ-100 ДП	ППВ	ЦБУ, Луч		1	0,6; 1,6	$\pm 0,15; 0,25; 0,5$		0,25; 0,5	11
УНМ-100С	ППВ	КУП, СУ, Луч		1	1,6	$\pm 0,15; 0,25; 0,5; 1$		$\pm 0,25; 0,4$	14
	ППТ	КУП, Луч				$\pm 0,25; 0,4$		$\pm 0,25$	
	Расходомеры массовые	ЦБУ	$\pm 0,25$						
УНМ-100К	ППО, ППТ, ППВ	ЦБУ	150	*	0,6	$\pm 0,15; 0,25; 0,5$	1200	$\pm 0,25; 0,4$	15
УНМ-150С	ППВ	КУП, СУ		1	0,6; 1,6	$\pm 0,15; 0,25; 0,5$		$\pm 0,25; 0,4$	15
	ППТ	КУП, Луч				$\pm 0,15; 0,25; 0,5; 1$		$\pm 0,25; 0,4$	$\pm 0,25$
	Расходомеры массовые	ЦБУ				$\pm 0,15; 0,25$			
УНМ-250С	Расходомеры массовые	ЦБУ	250	1,6	$\pm 0,15; 0,25$	$\pm 0,15; 0,25$	1500	$\pm 0,15; 0,25$	55
*- количество первичных преобразователей определяется согласно проекта, но не более 10.									

* - количество первичных преобразователей определяется согласно проекта, но не более 10.

Обозначение комплекса измерительного	Диапазон изменений уровня, мм	Температура окружающей и рабочей сред, °C	Давление контролируемой среды, МПа	Плотность контролируемой среды, кг/м³	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры, °C	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений плотности, кг/м³	Напряжение питания комплекса, В	Частота тока, Гц	Установленная безотказная наработка комплекса, ч, не менее	Полный средний срок службы комплекса, лет, не более
УНМ-10С	-									
УНМ-10ДП	От 30 до 150									
УНМ-25С										
УНМ-25Х										
УНМ-40С										
УНМ-65С										
УНМ-65К										
УНМ-80С										
УНМ-80К										
УНМ-100ДП										
УНМ-100С										
УНМ-100К										
УНМ-150С										
УНМ-250С										
		От -60 до +40	2,5	От 680 до 1010	±0,5	±1	380	50±1	6000	8

Таблица 3

Диаметр условного прохода, мм	Расход жидкости Q, м ³ /ч в зависимости от диапазона вязкости, мм ² /с								
	от 0,55 до 6,0 включительно, мм ² /с			от 6,0 до 60 включительно, мм ² /с			от 60 до 300 включительно, мм ² /с		
	Q _{мин.}	Q _{ном.}	Q _{макс.}	Q _{мин.}	Q _{ном.}	Q _{макс.}	Q _{мин.}	Q _{ном.}	Q _{макс.}
10	0,04	3	3,6	0,04	2,5	3	0,04	2	2,5
25	0,72	3,6	7,2	0,5	3,0	6,0	0,4	3,0	6,0
40	2,5	18	25	2	15	20	1,8	12	18
65	5	30	55	4	27	50	4	22	45
80	12	60	100	10	50	80	8	40	70
100	18	120	180	10	80	100	4	60	80
150	30	250	420	20	250	350	15	200	300
250	0	2000	2200	0	1700	2000	0	1500	1600

Знак утверждения типа

наносится фотохимическим способом на маркировочную табличку, закрепленную на раме комплекса и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Наименование	Количество	Примечание
Комплекс измерительный УНМ	1 шт.	УНМ-XXX-X в соответствии с заказом
Комплекс измерительный УНМ. Руководство по эксплуатации.	1 экз.	согласно заказа
Формуляр 131.00.00.00 ФО	1 экз.	
Эксплуатационная документация на составные части комплекса.	1 компл.	
Диск с программным обеспечением.	1 шт.	согласно заказа
Методика поверки 131.00.00.00 МП	1 шт.	

Поверка

осуществляется в соответствии с документом 131.00.00.00 МП "ГСИ. Комплексы измерительные УНМ. Методика поверки", утвержденным ФГУП "ВНИИМС" в январе 2014 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная средств измерений объема и массы УПМ2000, пределы относительной погрешности $\pm 0,05$ %;
- мерники образцовые по ГОСТ 8.400-80, пределы основной относительной погрешности $\pm 0,05$ %;
- термометр для нефтепродуктов ТН-8М по ГОСТ 400-80, диапазон измерения от минус 80 до плюс 60 °С, цена деления 0,1 °С;
- термометр лабораторный ТЛ-4, диапазон измерений от минус 30 до плюс 20 °С, цена деления 0,1 °С;
- секундомер ТУ 25-1894.003-90, погрешность в пределах $\pm 0,2$ с, емкость шкалы 30 мин;
- набор ареометров ГОСТ 18481-81, пределы основной абсолютной погрешности $\pm 0,5$ кг/м³.

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в руководстве по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам измерительным УНМ

1. ГОСТ Р 51330.0-99 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования.
2. ТУ 4213-233-05806720-2013 "Комплексы измерительные УНМ. Технические условия".

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

– выполнение торговых и товарообменных операций.

Изготовитель:

ОАО "Промприбор"
303858, Россия, Орловская область, г. Ливны, ул. Мира, 40
Телефон/факс: (48677) 7-77-03.
E-mail: pkr@prompribor.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;
E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

М.п.

Ф.В. Булыгин

" " 2014 г.