

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» марта 2025 г. № 524

Регистрационный № 94942-25

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки измерительные СТАРТ

Назначение средства измерений

Установки измерительные СТАРТ (далее – установки) предназначены для непрерывных автоматизированных измерений массы и массового расхода скважинной жидкости, массы и массового расхода скважинной жидкости без учета воды, а также объемного расхода и объема свободного попутного нефтяного газа в составе нефтегазоводяной смеси, приведенного к стандартным условиям.

Описание средства измерений

Принцип действия установок основан на разделении в сепараторе нефтегазоводяной смеси на жидкость и нефтяной газ, измерении массы скважинной жидкости и объемной доли воды в ней, а также массы (или объема) свободного попутного нефтяного газа и последующего приведения объема газа к стандартным условиям.

Установки состоят из блока контроля и управления (далее – БКУ) и блока технологического (далее – БТ).

Установки могут изготавливаться как в стационарном, так и в мобильном варианте исполнения, рассчитанном для подключения одной скважины. При изготовлении установок в мобильном варианте, блок БТ (вариант исполнения установок для подключения одной скважины) и блок БКУ устанавливаются в кузове прицепа или автомобиля, либо на шасси прицепа или автомобиля.

В состав БКУ входят силовой шкаф, блок измерений и обработки информации (далее – БИОИ). В варианте исполнения стационарной или мобильной установки для подключения одной скважины БИОИ во взрывозащищенном исполнении может устанавливаться в БТ.

В состав БТ, в зависимости от исполнения, входят средства измерений (далее – СИ): счетчики-расходомеры массы и массового расхода жидкости и газа, счетчики-расходомеры объема и объемного расхода жидкости и газа, датчики давления, датчики температуры, СИ влагосодержания, СИ плотности жидкости, а также оборудование: емкость сепарационная (далее — ЕС) или трубный сепаратор (далее - ТС), переключающие и регулирующие устройства, трубопроводы с запорной и регулирующей арматурой.

В зависимости от конструкции и комплектации установки выпускаются в следующих исполнениях:

- **исполнение 1** - с массовым счетчиком-расходомером жидкости, поточным влагомером в жидкостной линии и массовым счетчиком-расходомером газа в газовой линии;
- **исполнение 2** - с массовым счетчиком-расходомером жидкости, без поточного влагомера в жидкостной линии и массовым счетчиком-расходомером газа в газовой линии;
- **исполнение 3** - с массовым счетчиком-расходомером жидкости, поточным влагомером в жидкостной линии и объемным счетчиком-расходомером газа в газовой линии;

- **исполнение 4** - с массовым счетчиком-расходомером жидкости, без поточного влагомера в жидкостной линии и объемным счетчиком-расходомером газа в газовой линии;

- **исполнение 5** - с объемным счетчиком-расходомером жидкости, поточным плотномером в жидкостной линии и объемным счетчиком-расходомером газа в газовой линии;

- **исполнение 6** - с массовым счетчиком-расходомером жидкости/газа или с объемным счетчиком-расходомером жидкости/газа, поточным плотномером на общей измерительной линии жидкости/газа;

- **исполнение 7** – с расходомером-счетчиком массы жидкости и объема газа ЭРВИП-МАССОМЕР на общей измерительной линии жидкости/газа (поточный плотномер – опционно);

- **исполнение 8** – с расходомером-счетчиком массы жидкости и объема газа ЭРВИП-МАССОМЕР на общей измерительной жидкости/газа (поточный плотномер – опционно) и дополнительной газовой линией с объемным счетчиком-расходомером газа.

Состав установки определяется на основании требований опросного листа

на установку или технического задания заказчика. Перечень СИ, из которых может комплектоваться установка, приведен в таблице 1.

Таблица 1 – СИ, входящие в состав установок

Наименование	Регистрационный номер
СИ массы и массового расхода жидкости/газа	
Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion	45115-16
Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion	71393-18
Счетчики-расходомеры массовые Метран-360М	89922-23
Расходомеры массовые Promass (модификации Promass 300, Promass 500)	68358-17
Расходомеры-счетчики массовые кориолисовые ROTAMASS модели RC	75394-19
Счетчики-расходомеры массовые СКАТ-С	75514-19
Счетчики-расходомеры массовые Штрай-Масс	70629-18
Счетчики-расходомеры массовые «ЭМИС-МАСС 260»	42953-15
Расходомеры-счетчики массовые Optimass x400	53804-13
Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые «ЭМИС-МАСС 260»	77657-20
Счетчики количества жидкости ЭМИС-МЕРА 300	65918-16
Счетчики-расходомеры массовые ЭЛМЕТРО-Фломак	47266-16
Расходомеры массовые кориолисовые ГКС FC410, ГКС FC430	62320-15
Расходомер-счетчик массы жидкости и объема газа ЭРВИП-МАССОМЕР	-
СИ объема и объемного расхода жидкости	
Счетчики жидкостные турбинные ТОР.НТ.М	72663-18
Расходомеры-счетчики вихревые ЭРВИП.НТ	60269-15
Расходомеры-счетчики вихревые ЭРВИП.НТ.М	70119-18
Расходомеры-счетчики вихревые ЭРВИП.НТ.ППД	74730-19

Продолжение таблицы 1

Наименование	Регистрационный номер
СИ объема и объемного расхода газа	
Расходомеры-счетчики вихревые ЭРВИП.НТ	60269-15
Расходомеры-счетчики вихревые ЭРВИП.НТ.М	70119-18
Расходомеры-счетчики вихревые ЭРВИП.НТ.ППД	74730-19
Расходомеры-счетчики вихревые ИРВИС-РС4М	55172-13
Расходомеры-счетчики ультразвуковые ИРВИС-РС4М-Ультра	58620-14
Датчики расхода газа ДРГ.М	26256-06
Счетчики газа вихревые СВГ	13489-13
Датчики расхода-счётчики «ДАЙМЕТИК-1261»	67335-17
Преобразователи расхода вихревые «ЭМИС-Вихрь 200 (ЭВ-200)»	42775-14
Расходомеры вихревые «Ирга-РВ»	55090-13
Расходомеры ультразвуковые Ирга-РУ	70354-18
Расходомеры-счётчики вихревые 8800	64613-16
СИ объемной доли воды	
Влагомеры сырой нефти ВСН-ПИК-Т	59365-14
Влагомеры сырой нефти ВСН-2	24604-12
Влагомеры оптические емкостные сырой нефти АМ-ВОЕСН	78321-20
Влагомеры нефти поточные ПВН-615Ф	63101-16
Влагомеры многофазные поточные ВМП	93637-24
Влагомеры INSOL-903	9122-24
СИ плотности жидкости	
Плотномеры 804	47933-11
Программируемые логические контроллеры и измерительные модули	
Контроллеры программируемые логические серии НК	70915-18
Контроллеры измерительные К15	75449-19
Модули измерительно-вычислительные МСС xx	76108-19
Контроллеры механизированного куста скважин КМКС	50210-12
Контроллеры логические программируемые ПЛК 160	48599-11
Контроллеры логические программируемые ПЛК 200	84822-22
Контроллеры программируемые SIMATIC S7-1200	63339-16
Контроллеры программируемые Мега12	87091-22
Системы управления модульные B&R X20	57232-14
Комплексы автоматики и телемеханики многофункциональные программино-технические «Сфера»	78950-20
Приборы вторичные теплознергоконтроллеры ИМ2300	14527-17
Вычислители УВП-280	53503-13
Вычислители УВП-280Г	88195-23
Преобразователи расчетно-измерительные ТЭКОН-19	61953-15

Вспомогательные СИ давления и температуры, применяемые в составе установок, могут быть любого типа, внесенные в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, имеющие метрологические и технические характеристики, отвечающие требованиям:

- измерительные преобразователи давления, с диапазоном измерения от 0 до 25,0 МПа и пределами допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,5 \%$;
- манометры показывающие с диапазоном измерений от 0 до 25,0 МПа, класс точности не ниже 1,5;
- измерительные преобразователи температуры с диапазоном измерений от 0 °C до 100 °C и пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5 \%$;
- термометры показывающие с диапазоном измерений от 0 °C до 100 °C и пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5 \%$.

На рисунке 1 приведена фотография внешнего вида установки и место расположения маркировочной таблички.



Рисунок 1 – Внешний вид установки

Структура условных обозначений установки:

Установка измерительная СТАРТ	.X	-X	-X	-X
Наименование установки				
Исполнение установки				
Признак мобильного исполнения установки	П			
Рабочее давление, МПа				
Количество подключаемых скважин, шт.				
Максимальное значение среднесуточного массового расхода жидкости, м ³ /сут				

Заводской номер установки нанесен на маркировочную табличку, закрепленную на блоках установки, лазерной гравировкой. Формат нанесения заводского номера – цифровой. Нанесение знака поверки на установку не предусмотрено.

Пломбирование установки не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) установок обеспечивает реализацию функций установок.

Уровень защиты программного обеспечения (далее – ПО) от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения». Примененные специальные средства защиты в достаточной мере исключают возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой части программного обеспечения и измеренных (вычисленных) данных.

Идентификационные данные ПО приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение							
	mega12family_user				mega12_pro_familly_user	mega12_module	mega12n_wfamily_user	mega12n_wmodule
Идентификационное наименование ПО	mg12target	mg12targ et6lwpn	mg12gate6 lwpn	mg12user_com mon	mg12pro user_com mon	mega12 module	mg12nw user_com mon	mega12n wmodule
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 211201				не ниже 190412	не ниже 191206	не ниже 211201	не ниже 211201
Цифровой идентификатор ПО	53898	53898	53898	53898	38485	-	-	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	md5	md5	md5	md5	md5	md5	md5	md5

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение					
	ПЛК-160	Комплекс автоматики и телемеханики и многофункциональный программно-технический «Сфера»	KП DirectLOGIC	Контроллер механизированного куста скважин КМКС	ПЛК200 [M02]	Массомер 3.0
Идентификационное наименование ПО	710-PO-PW-C6EA	WebSphere	IS-MR-DL-101	gmicro	Sp_Mass_NT_1	«Massomer 3.0.bin»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.05	Не ниже 2.0	1.221022	03.12.0091	1.05	3.0
Цифровой идентификатор ПО	3FCA88C5	Web-Sphere.WebUI.dll cf7be66fd355 394aa3c5066 ede51f643	1F7C.F3C4	4CE136FE	-	585DD63E
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32	Md5	CRC16	CRC16	-	-

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение									
	X20	SIMATIC S7-1200	SIEMENS S7-1200	ПОТОК	Модули измерительно-вычислительные MCCxx					
Идентификационное наименование ПО	ngiflow-x20	ngiflow-tia	923-SM-PO-140EC57	K15_AGZU	MCCxx_v7.bin*					
Номер версии (идентификационный номер) ПО	20.6.86.11	12.2.5.4	1.00	1.0.1.XXX**	7.00					
Цифровой идентификатор ПО	B6B5E126	9EB1B229	-	ed98b2388ce7a7b334c3145290c004a3	-					
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-32	CRC-32	-	MD5	-					
Примечания:										
*-хх соответствует исполнению модуля в идентификационном наименовании ПО										
** - принимает значение от 1 до 99 в номере версии										

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики установок, включая показатели точности и физико-химические свойства измеряемой среды, приведены в таблицах 5,6. Показатели надежности установок приведены в таблице 7.

Таблица 5 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений среднесуточного массового расхода скважинной жидкости, в зависимости от варианта исполнения установок, т/сут: - для стационарных установок - для мобильных установок	от 0,24 до 3000 от 0,24 до 1500
Диапазон измерений среднесуточного объемного расхода попутного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям, в зависимости от варианта исполнения установок, м ³ /сут: - для стационарных установок - для мобильных установок	от 2,4 до 1000 000 от 2,4 до 500 000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, % - - массы и массового расхода скважинной жидкости (при вязкости нефти в пластовых условиях не более 200 мПа·с) - массы и массового расхода скважинной жидкости (при вязкости нефти в пластовых условиях 200 мПа·с и более)	±2,5 ±10,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы и массового расхода скважинной жидкости без учета воды, %, при содержании воды (в объемных долях): - до 70 % - св. 70 % до 95 % - св. 95 %	±6,0 ±15,0 не нормируется
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема и объемного расхода свободного нефтяного газа, приведенных к стандартным условиям, %	±5

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочая среда	нефтегазоводяная смесь (скважинная жидкость)
Температура рабочей среды, °С	от +1 до +90
Вязкость жидкости, мм ² /с, не более	500
Давление рабочей среды, МПа (кгс/см ²), не более	25 (250)
Плотность обезвоженной нефти, кг/м ³	от 700 до 900
Плотность измеряемой жидкости, кг/м ³	от 700 до 1300
Диапазон значений объемной доли пластовой воды в жидкости, %	от 0 до 99,9
Содержание парафина, объемная доля, %, не более	7
Диапазон значений объемной доли пластовой воды в жидкости, %	от 0 до 99,9
Содержание парафина, объемная доля, %, не более	7
Содержание механических примесей, % (мг/л), не более	0,05 (5000)
Содержание сероводорода, объемные доли, %, (массовые доли), (мг/л), не более	18 (277,056)
Содержание углекислого газа, массовые доли, мг/л, не более	1400
Минерализация жидкости, массовая доля, г/дм ³ , не более:	50
Газовый фактор, в зависимости от пропускной способности установок, м ³ /т, не более	3000
Род тока	переменный
Напряжение, В	380/220
Отклонение напряжения питания сети, %	от - 10 до + 10
Частота переменного тока, Гц	50±1
Потребляемая мощность, кВ·А, не более	20
Количество подключаемых скважин	
- для стационарных установок	от 1 до 14
- для мобильных установок	1
Диаметр присоединительных трубопроводов, мм, не менее	50
Температура окружающего воздуха, °С	
- исполнение У1	от - 45 до + 40
- исполнение УХЛ1	от - 60 до + 40
Относительная влажность, %, не более	80
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм, не более	
- для стационарных установок:	
Технологический блок (БТ)	7500x3200x4100*
Блок контроля управления (БКУ)	3150x3000x2750
- для мобильных установок	2670x2500x2450
Масса, кг, не более	
- для стационарных установок:	
Технологический блок (БТ)	11000
Блок контроля управления (БКУ)	3000
- для мобильных установок	3500
Примечание:	
* - приведены максимальные для всей линейки установок измерительных СТАРТ значения.	
Подробная информация приведена в паспорте на установку.	

Таблица 7 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ по функциям измерений и определенных параметров, не менее, ч	34500
Среднее время восстановления работоспособного состояния оборудования, не более, ч	8
Срок службы, лет	20

Знак утверждения типа

наносится в центре титульных листов руководства по эксплуатации и паспорта установок типографским способом, на таблички БТ и БКУ – методом лазерной гравировки.

Комплектность средства измерений

Комплектность установок приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Комплектность установок

Наименование	Обозначение	Количество
Установка измерительная СТАРТ	-	1 шт.
Установки измерительные СТАРТ. Руководство по эксплуатации	28.99.39.190.-007 РЭ	1 экз.
Установки измерительные СТАРТ. Паспорт	28.99.39.190.-007 ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Масса скважинной жидкости и объем попутного нефтяного газа. Методика измерений с применением установок измерительных СТАРТ», утвержденном ВНИИР – филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» (свидетельство об аттестации № RA.RU/313391/8109-24 от 31.10.2024 г.).

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (перечень, п. 6.2.1, п. 6.5);

ГОСТ Р 8.1016-2022 «Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения количества добываемых из недр нефти и попутного нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования»;

Установки измерительные СТАРТ. Технические условия.
ТУ 28.99.39.190.-007-77852729-2022.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «СТАРТ» (ООО «СТАРТ»)
ИНН 0272013430

Юридический адрес: 450095, г. Уфа, ул. Рихарда Зорге, 9, оф. 82А
Телефон/факс: +7 (927) 347-14-63
E-mail: Startufa@yandex.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СТАРТ» (ООО «СТАРТ»)

ИНН 0272013430

Адрес: 450095, г. Уфа, ул. Рихарда Зорге, 9, оф. 82А

Телефон/факс: +7 (927) 347-14-63

E-mail: Startufa@yandex.ru

Испытательный центр

Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»

Телефон: +7(843) 272-70-62

Факс: +7(843)272-00-32

E-mail: office@vniir.org

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU. 310592.

