

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы автоматизации буровых процессов STREAM

#### Назначение средства измерений

Системы автоматизации буровых процессов STREAM (далее – система) предназначены для измерений нагрузки на крюке, уровня и давления бурового раствора.

#### Описание средства измерений

Принцип действия системы заключается в использовании аналого-цифрового преобразования. Унифицированные аналоговые сигналы с выхода первичных измерительных преобразователей, входящих в состав системы, поступают на модули аналогового ввода типа PacSystem-sIC694ALG223, входящие в состав программируемого логического контроллера (устройства программируемого управляющего PACSystemsRX3i, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 30022-05). Система STREAM обеспечивают выполнение следующих функций:

- измерение уровня и давления бурового раствора, нагрузки на крюке; кроме того, контроль ряда параметров в режиме индикаторов - положения талевого блока, скорости спуско-подъемных операций, числа ходов насоса в единицу времени, частоты вращения ротора (без нормирования метрологических характеристик);
- взаимодействие с другими системами и оборудованием объекта по проводным и волоконно-оптическим линиям связи;
- автоматическое, дистанционное и ручное управление технологическим оборудованием и исполнительными;
- отображение информации о ходе технологического процесса и состоянии оборудования;
- визуализацию результатов контроля параметров технологического процесса, формирование отчетных документов и хранение архивов данных;
- диагностику каналов связи оборудования с автоматическим включением резервного оборудования, сохранение настроек при отказе и отключении электропитания.

В состав системы входят первичные измерительные преобразователи с аналоговыми выходными сигналами силы постоянного тока, устройство программируемое управляющее PACSystemsRX3i (программируемый логический контроллер ПЛК) с набором модулей ввода аналоговых и дискретных сигналов, блок управления электроприводом с шаговым двигателем и монитор бурильщика. ПЛК построен на высокоскоростном микропроцессоре Intel® 300 МГц с 10 МБ пользовательской памяти и имеет 12 слотов для установки различных модулей. Блок управления электроприводом предназначен для управления работой шаговых двигателей и представляет собой контроллер, управляющий электрическим приводом. Монитор бурильщика предназначен для визуального контроля технологических параметров при бурении нефтяных и газовых скважин. На экран монитора выводятся мгновенные значения параметров в виде чисел и диаграмм данных с настраиваемым временным интервалом отображения.

В каналах системы используются следующие первичные измерительные преобразователи:

- канал измерения уровня бурового раствора: уровнемер микроволновый бесконтактный Vegapuls 66 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 61448-15);
- канал измерения давления бурового раствора: преобразователь давления X70 мод.370 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 61965-15);
- канал измерения нагрузки на крюке: датчик нагрузки ДН-130 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 32522-11).

Общие виды компонентов системы приведены на рисунках 1 – 7.



Рисунок 1 - Общий вид ПЛК



Рисунок 2 - Общий вид монитора  
бурильщика



Рисунок 3 – Общий вид блока  
управления электроприводом



Рисунок 4 – Общий вид шагового  
двигателя



Рисунок 5 – Общий вид уровнемера  
микроволнового бесконтактного  
Vegapuls 66



Рисунок 6 – Общий вид преобразователя  
давления X70 мод.370



Рисунок 7 – Общий вид  
датчика нагрузки ДН130

### Программное обеспечение

В процессе эксплуатации не предусматривается какое-либо воздействие на программное обеспечение, за исключением калибровки датчиков на условия работы. Доступ к функциям внешнего программного обеспечения ограничен пользователями. Доступ к метрологической значимой части ПО контроллера в процессе эксплуатации невозможен, так как предусмотрена многоуровневая защита доступа. Защита осуществляется путём установки пломбы (разрушаемой шильд-наклейки) на верхней панели процессора ПЛК, как указано на рис.1

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование	EDR
Номер версии (идентификационный номер)	V1.8.182
Цифровой идентификатор	-

Метрологические характеристики системы нормированы с учетом программного обеспечения. Защита программного обеспечения осуществляется за счёт невозможности доступа к ПЛК без наличия специализированного ПО, ключа (или кода) доступа.

Уровень защиты - "средний" по Р 50.2.077-2014.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

ИК		Состав ИК		
		Первичный измерительный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной приведенной погрешности, выходной сигнал)	Вторичная часть ИК (ВИК),	
пределы допускаемой основной приведенной погрешности	диапазоны измерений			пределы допускаемой основной приведенной погрешности
<b>ИК уровня</b>				
$g_{\text{ик } 0} = \pm 1 \%$ (1 ИК)	от 0 до 35 м	Уровнемер микроволновый бесконтактный Vegapuls 66 $g_{\text{тип } 0} = \pm 0,02 \%$ Выход от 4 до 20 мА	Модуль аналогового ввода PacSystemsIC694ALG223  от 4 до 20 мА  $g_{\text{вик}} = \pm 0,25 \%$   $\pm 0,5 \%$	
<b>ИК давления</b>				
$g_{\text{ик } 0} = \pm 1,5 \%$ (1 ИК)	от 6,9 до 140 МПа	Преобразователь давления X70 мод.370 $g_{\text{тип } 0} = \pm 0,1; 0,25 \%$ Выход от 4 до 20 мА	Модуль аналогового ввода PacSystemsIC694ALG223  от 4 до 20 мА  $g_{\text{вик}} = \pm 0,25 \%$   $\pm 0,5 \%$	
<b>ИК нагрузки</b>				
$g_{\text{ик } 0} = \pm 3,5 \%$ (1 ИК)	от 9 до 300 кН	Датчик нагрузки ДН-130 $g_{\text{тип } 0} = \pm 3 \%$ Выход от 4 до 20 мА	Модуль аналогового ввода PacSystemsIC694ALG223  от 4 до 20 мА  $g_{\text{вик}} = \pm 0,25 \%$   $\pm 0,5 \%$	
Нормальные условия измерений:				
- диапазон температуры окружающей среды, °С			от +10 до +25	
- относительная влажность воздуха, %			до 95	
- атмосферное давление, кПа			от 84 до 106	
Примечания:				
- нормирующим значением при определении приведенной погрешности каналов является верхний предел диапазона измеряемого технологического параметра;				
- дополнительная приведенная погрешность модулей обусловлена влиянием изменения температуры окружающего воздуха от границ нормальных условий до границ условий эксплуатации.				

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Электропитание	
- напряжение питания от сети переменного тока, В	220
- частота переменного тока, Гц	50
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	10
Условия эксплуатации:	
- диапазон температуры окружающей среды, °С	от -45 до +40
- относительная влажность воздуха, %	до 95
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Средний срок службы, лет	40
Средняя наработка на отказ, ч	65 000

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации системы типографским способом и на верхнюю панель процессора ПЛК в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность системы автоматизации буровых процессов STREAM

Наименование	Обозначение	Количество
Система автоматизации буровых процессов STREAM	STREAM	1
Руководство по эксплуатации	4317.001.2018 РЭ	1
Паспорт	4317.001.2018 ПС	1
Методика поверки	МП 2064-0140-2019	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 2064-0140-2019 "ГСИ. Системы автоматизации буровых процессов STREAM. Методика поверки", утвержденному ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" 20 марта 2019 г.

Основные средства поверки: калибратор универсальный Н4-17 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46628-11).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде оттиска поверительного клейма.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам автоматизации буровых процессов STREAM

ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 30 А

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

Техническая документация фирмы "STREAM SERVICES INTERNATIONAL INC",  
Канада

**Изготовитель**

Фирма "STREAM SERVICES INTERNATIONAL INC", Канада  
Адрес: Suite 1400, 250-2<sup>nd</sup> ST, SW, Calgary AB, T2P 0C1  
Телефон: +1 403-717-9695  
Факс: +1 403 543 4485  
E-mail: [command@streamservices.com](mailto:command@streamservices.com)  
Web-сайт: [www.streamservices.com](http://www.streamservices.com)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью "Феникс ТСП"(ООО "Феникс ТСП")  
ИНН 8603170039  
Адрес: Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, г. Нижневар-  
товск, ул. Кузоваткина, д. 5, строение 8, Западный промышленный узел, панель 20  
Телефон: +7 (3466) 29-34-32  
Факс: +7 (3466) 29-34-35  
E-mail: [TSRR@phxtech.com](mailto:TSRR@phxtech.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-  
исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева"  
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19  
Телефон: +7 (812) 251-76-01  
Факс: +7 (812) 713- 01-14  
Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)  
E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)  
Регистрационный номер RA.RU.311541 в Реестре аккредитованных лиц в области  
обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.