

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «18» июля 2022 г. №1747

Регистрационный № 86192-22

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Комплексы программно-технические системы автоматики НПС, ППС, РП «РЕГУЛ»

**Назначение средства измерений**

Комплексы программно-технические системы автоматики НПС, ППС, РП «РЕГУЛ» (далее – комплексы) предназначены для преобразований аналоговых сигналов силы постоянного тока, сигналов от термопреобразователей сопротивления (при измерении температуры), для воспроизведений сигналов силы постоянного тока.

**Описание средства измерений**

Принцип действия комплексов заключается в аналогово-цифровом преобразовании входных сигналов силы постоянного тока, сигналов от термопреобразователей сопротивления (при измерении температуры), осуществляемых модулями ввода контроллеров программируемых логических REGUL RX00, в цифровые коды, которые поступают в модуль центрального процессора и визуализируются в единицах контролируемых технологических параметров на мониторе автоматизированного рабочего места (далее – АРМ) оператора. За счет цифро-аналогового преобразования обеспечивается воспроизведение выходных сигналов силы постоянного тока. Модули информационного обмена обеспечивают передачу информации по стандартным промышленным протоколам без искажений.

Комплексы относятся к многофункциональным, многоканальным, восстанавливаемым, программируемым устройствам, предназначенным для автоматизации конкретных объектов.

Комплексы обеспечивают выполнение следующих функций:

- преобразование выходных сигналов и сбор информации от первичных датчиков и первичных измерительных преобразователей различных технологических параметров, не входящих в состав комплексов;
- первичную цифровую обработку полученной информации;
- сравнение измеренных значений параметров контролируемого объекта с заданными пределами;
- регистрацию и запоминание измеренных значений, их отклонений от заданных установок;
- накопление и хранение полученной информации;
- визуализацию и анализ текущей и накопленной информации в виде экранных форм, отчетов, графиков на мониторе и принтере;
- воспроизведение сигналов силы постоянного тока для удаленного управления различным технологическим оборудованием;
- централизованное конфигурирование параметров датчиков удаленных объектов;
- сбор, обработку, регистрацию измерительной информации и выдачу управляющих воздействий в аналоговой и дискретной форме.

Конструктивно комплексы выполнены в виде нескольких аппаратных пыле- и влагозащищенных стальных шкафов, а также персонального компьютера АРМ оператора с установленным программным обеспечением. При эксплуатации в условиях низкой температуры шкафы дополнительно оснащаются системой обогрева. Шкафы должны поставляться окрашенными в серый цвет (RAL 7035), цоколь шкафов – в черный цвет (RAL 9004).

Комплексы состоят из верхнего и среднего уровня. Средний уровень включает программируемые логические контроллеры, модули ввода/вывода, коммутаторы, дисплейные панели, преобразователи сигналов, панели сигнализации, входные и выходные реле и другое оборудование, обеспечивающее работу программируемых логических контроллеров, располагаемое в шкафах устройства сопряжения с объектом и контроллера центрального. Верхний уровень включает АРМ оператора, АРМ инженера, сеть передачи данных Ethernet верхнего уровня.

В состав комплексов входят следующие основные блоки:

- преобразователи для согласования уровней сигналов, гальванической развязки и/или искробезопасной защиты между первичными измерительными преобразователями и исполнительными механизмами с одной стороны, и модулями ввода-вывода сигналов контроллеров с другой стороны, питания первичных преобразователей;
- контроллеры программируемые логические REGUL RX00 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 63776-16) с модулями ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов;
- источники бесперебойного питания;
- источники вторичного питания;
- устройства коммутации и защиты;
- устройства индикации;
- АРМ оператора на базе персонального компьютера IBM PC для визуализации технологических параметров, выполнения расчётов, ведения протоколов и архивации данных.

В состав измерительных каналов комплексов входят следующие основные блоки:

- преобразователи для согласования уровней сигналов, гальванической развязки и/или искробезопасной защиты между первичными измерительными преобразователями и исполнительными механизмами с одной стороны, и модулями ввода-вывода сигналов контроллеров с другой стороны, питания первичных преобразователей;
- контроллеры программируемые логические REGUL RX00 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 63776-16) с модулями ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов;
- АРМ оператора на базе персонального компьютера IBM PC для визуализации технологических параметров, выполнения расчётов, ведения протоколов и архивации данных.

Таблица 1 – Рекомендуемые пределы допускаемых погрешностей первичных измерительных преобразователей

Физическая величина, измеряемая первичным измерительным преобразователем	Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) погрешности, %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Избыточное давление жидких сред, за исключением нефти/нефтепродукта	±0,2	-
Избыточное давление/разрежение газа	±0,4	-
Избыточное давление нефти/нефтепродукта	±0,1	-
Перепад давления жидких сред	±0,4	-
Сила постоянного и переменного тока, напряжение переменного тока, электрическая мощность	±1,0	-
Виброскорость	±10,0	-
Уровень загазованности атмосферы парами углеводородов	±5,0	-
Объемный расход (с помощью накладного ультразвукового расходомера, поверенного имитационным (беспроточным) методом)	±1,0	-
Объемный расход (с помощью накладного ультразвукового расходомера, поверенного проточным методом со сличением показаний расходомера с эталоном)	±0,5	-
Объемный расход (с помощью врезного ультразвукового расходомера, поверенного имитационным (беспроточным) методом)	±0,5	-
Объемный расход (с помощью врезного ультразвукового расходомера, поверенного проточным методом со сличением показаний расходомера с эталоном)	±0,3	-
Осевое смещение ротора	-	±0,1 мм
Уровень жидкости во вспомогательных емкостях	-	±10,0 мм
Температура нефти/нефтепродукта в трубопроводах	-	±0,5 °С
Температура стенки трубы (накладной датчик)	-	±1,0 °С
Температура других сред	-	±2,0 °С

Заводской номер наносится на маркировочную табличку любым технологическим способом в виде цифрового кода.

Общий вид комплексов с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1. Нанесение знака поверки на комплексы в обязательном порядке не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) комплексов не предусмотрено.

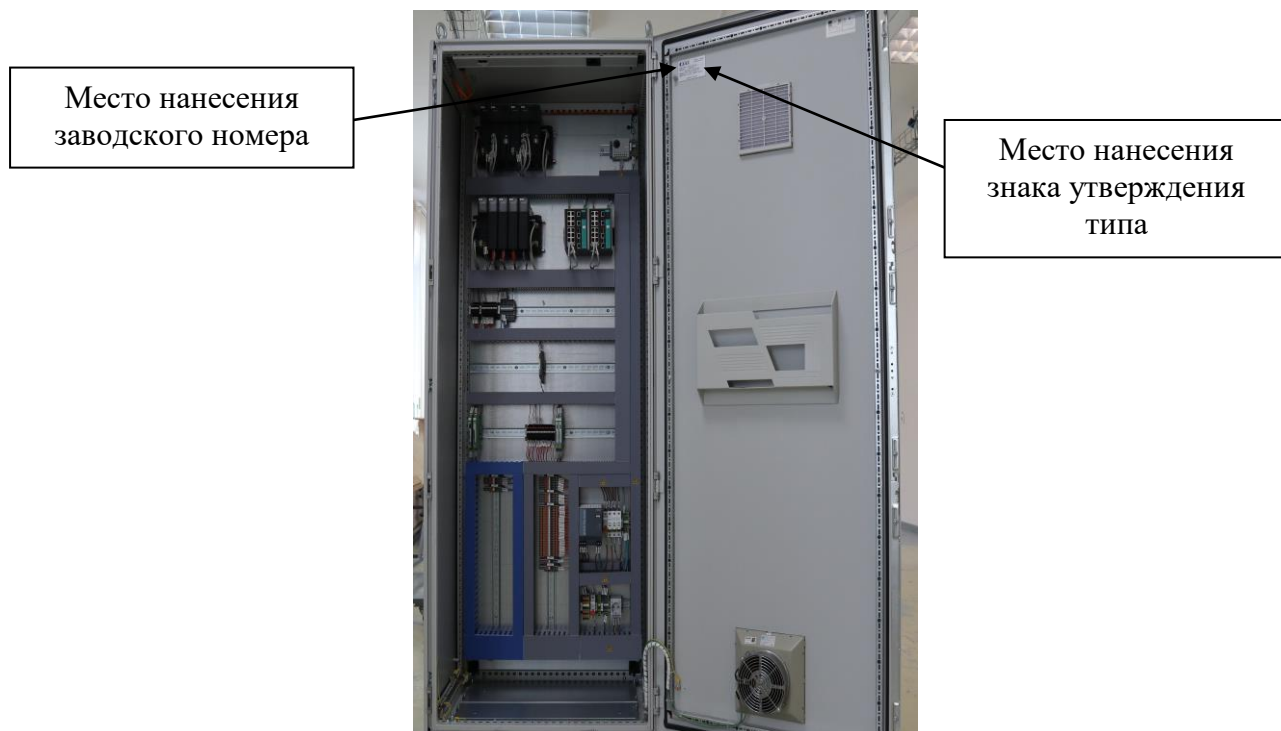


Рисунок 1 – Общий вид комплексов с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

### **Программное обеспечение**

Программное обеспечение (далее – ПО) комплексов выполняет логические и вычислительные операции по реализации функций сбора, обработки, хранения, управления, передачи и представления данных в соответствии с функциями комплексов и включает: ПО модулей ввода/вывода, общесистемное ПО, среду исполнения, прикладное ПО, программы тестового контроля, ПО, установленное на АРМ оператора.

Общесистемное программное обеспечение реализовано на базе лицензированной операционной системы реального времени QNX.

Среда исполнения (RUNTIME) обеспечивает взаимодействие прикладного ПО с модулями ввода/вывода и операционной системой. Прикладное программное обеспечение разрабатывается потребителем в соответствии с ИЕС 61131-3 и загружается в среду исполнения.

Общесистемное программное обеспечение, программы тестового контроля, ПО, установленное на АРМ оператора, прикладное ПО не являются метрологически значимыми.

Для визуализации результатов преобразования/задания уровней воспроизводимых измерительных каналов используют ПО, устанавливаемое на АРМ оператора.

ПО модулей ввода/вывода недоступно для коррекции конечным пользователем.

Конструкция комплексов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

ПО среды исполнения и модулей ввода/вывода являются метрологически значимыми.

Метрологические характеристики комплексов нормированы с учетом влияния ПО.

Уровень защиты ПО среды исполнения и модулей ввода/вывода от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО комплексов приведены в таблицах 2-3.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО среды исполнения

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	RegulRTS
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	3.5.6.1
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО модулей ввода/вывода

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	RegulRTS
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.0.3.4
Цифровой идентификатор ПО	-

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики измерительных каналов комплексов с учетом погрешности первичных измерительных преобразователей

Наименование измерительного канала	Диапазон	Пределы допускаемой погрешности <sup>1)</sup>
Для входных сигналов (преобразований)		
Избыточное давление жидких сред, за исключением нефти/нефтепродукта	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,3 \%$
Избыточное давление/разрежение газа	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,6 \%$
Избыточное давление нефти/нефтепродукта	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,15 \%$
Перепад давления жидких сред	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,6 \%$
Сила постоянного и переменного тока, напряжение переменного тока, электрическая мощность	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 1,5 \%$
Виброскорость	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 15 \%$
Уровень загазованности атмосферы парами углеводородов	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 7,5 \%$
Объемный расход (с помощью накладного ультразвукового расходомера, поверенного имитационным (беспроливным) методом)	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 1,5 \%$
Объемный расход (с помощью накладного ультразвукового расходомера, поверенного проливным методом со сличением показаний расходомера с эталоном)	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,75 \%$
Объемный расход (с помощью врезного ультразвукового расходомера, поверенного имитационным (беспроливным) методом)	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,75 \%$

Наименование измерительного канала	Диапазон	Пределы допускаемой погрешности <sup>1)</sup>
Объемный расход (с помощью врезного ультразвукового расходомера, поверенного проливным методом со сличением показаний расходомера с эталоном)	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,45 \%$
Осевое смещение ротора	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\Delta = \pm 0,15 \text{ мм}$
Уровень жидкости во вспомогательных емкостях	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\Delta = \pm 15 \text{ мм}$
Температура нефти/нефтепродукта в трубопроводах	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА Термопреобразователи сопротивления: <sup>2)</sup> 100П, 50П, Pt100, 100М, 50М	$\Delta = \pm 0,75 \text{ }^\circ\text{C}$
Температура стенки трубы (накладной датчик)	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА Термопреобразователи сопротивления: <sup>2)</sup> 100П, 50П, Pt100, 100М, 50М	$\Delta = \pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$
Температура других сред	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА Термопреобразователи сопротивления: <sup>2)</sup> 100П, 50П, Pt100, 100М, 50М	$\Delta = \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$
Для выходных сигналов (воспроизведений)		
Цифро-аналоговое преобразование силы постоянного тока	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,6 \%$
<sup>1)</sup> Пределы допускаемой приведенной (к диапазону преобразований (воспроизведений)) ( $\gamma$ ), абсолютной ( $\Delta$ ) погрешности преобразований; <sup>2)</sup> Сигналы от термопреобразователей сопротивления с номинальными статическими характеристиками по ГОСТ 6651-2009, типа: 100П ( $\alpha=0,00391 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ), 50П ( $\alpha=0,00391 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ), Pt100 ( $\alpha=0,00385 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ), 100М ( $\alpha=0,00428 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ), 50М ( $\alpha=0,00428 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ )		

Таблица 5 – Диапазоны преобразований в единицах физических величин

Физическая величина	Диапазон преобразований
Избыточное давление, МПа	от 0 до 16
Разрежение, МПа	от -0,1 до 16
Перепад давления, МПа	от 0 до 14
Температура, °С	от -100 до +200
Объемный расход, м <sup>3</sup> /ч	от 0,1 до 20000
Уровень, мм	от 0 до 23000
Загазованность, % НКПРП	от 0 до 100
Сила переменного тока, потребляемого нагрузкой, А	от 0 до 10000
Сила постоянного тока, мА	от 4 до 20
Напряжение переменного тока, В	от 0 до 12000
Электрическая мощность, Вт/В·А	от 0 до 40000000
Виброскорость, мм/с	от 0 до 30
Осевое смещение ротора, мм	от -5 до 5

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	от 187 до 242 50±1
Потребляемая мощность одного шкафа, В·А, не более	1150
Габаритные размеры одного шкафа (высота×ширина×глубина), мм, не более:	2000×1200×600
Рабочие условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность при температуре окружающей среды +30 °С, %, не более	от +5 до +40 75
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP43
Средняя наработка на отказ, ч	30000
Средний срок службы, лет	20

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на маркировочную табличку любым технологическим способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс программно-технический системы автоматики НПС, ППС, РП «РЕГУЛЬ»	-	1 шт.
Комплект ЗИП <sup>1)</sup>	-	1 шт.
Паспорт	10996791.28.99.39.190.205.ПС.01	1 экз.
Руководство по эксплуатации	10996791.28.99.39.190.205.РЭ	1 экз.

<sup>1)</sup> По необходимости поставляется в соответствии с заявкой

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.6 «Описание и работа составных частей системы» руководства по эксплуатации 10996791.28.99.39.190.205.РЭ.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

ПБКМ.421457.201 ТУ «Программно-технический комплекс системы автоматики НПС, ППС, РП «РЕГУЛ». Технические условия»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Прософт-Системы» (ООО «Прософт-Системы»)

Адрес юридического лица: 620102, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, стр. 194а  
ИНН 6660149600

**Изготовители**

Общество с ограниченной ответственностью Научно-внедренческая фирма «Сенсоры, Модули, Системы» (ООО НВФ «СМС»)

Адрес места осуществления деятельности: 446112, Самарская область, г. Чапаевск, ул. Радищева, 85

Адрес юридического лица: 443035, Самарская область, г. Самара, ул. Минская, д. 25, секция 3  
ИНН 6315506610

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Место нахождения и адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./пом. 1/1, ком. 14-17

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц RA.RU.314019

