

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы автоматизированные контроля и управления компрессорным цехом «ПОТОК»

#### Назначение средства измерений

Системы автоматизированные контроля и управления компрессорным цехом «ПОТОК» (далее - АСКУ КЦ «ПОТОК») - комплексы программно-технические для систем автоматического управления и регулирования, предназначены для измерения и измерительных преобразований стандартизованных аналоговых выходных сигналов датчиков в виде напряжения и силы постоянного тока, сопротивления, в том числе сигналов термодпар и термопреобразователей сопротивления, регистрации и хранения измеренных значений, приема и обработки дискретных сигналов, формирования управляющих и аварийных аналоговых и дискретных сигналов на основе измерений параметров технологических процессов.

#### Описание средства измерений

АСКУ КЦ «ПОТОК» применяются в качестве вторичной части измерительных систем на объектах нефтяной и газовой промышленности при построении автоматизированных систем контроля и управления компрессорными цехами и компрессорными станциями на магистральных газопроводах, насосными станциями на магистральных нефтепроводах, а также дожимными компрессорными станциями газовых промыслов.

В АСКУ КЦ «ПОТОК», в зависимости от заказа, может входить следующее оборудование:

- ядро системы: шкаф информационного оборудования (ШИО), шкаф серверный (ШС), автоматизированное рабочее место сменного инженера (АРМ СИ);
- шкафы и щиты автоматики измерительно-вычислительного комплекса ИВКУ «НЕМАН» (ТУ 4318-086-00158818-2003) – составной части АСКУ КЦ «ПОТОК»: шкаф коммуникационного оборудования (ШКО), щит автоматики САУ КЦ (ЩА САУ КЦ), щит автоматики САУ УП (ЩА САУ УП), щит БЭАО, щит коммуникационный (ЩК) и другие шкафы (щиты) автоматики в соответствии с заказом;

Шкафы (щиты) автоматики представляют собой металлическую конструкцию, в которой располагаются программно-технические средства, аппаратура и комплектующие изделия, обеспечивающие функционирование системы, в том числе:

- непрерывный технологический контроль и измерение параметров технологического оборудования;
- оперативное дистанционное управление исполнительными механизмами и кранами обвязки объекта автоматизации;
- взаимосвязь с системой верхнего уровня и локальными системами автоматического управления (САУ).

Количество шкафов (щитов) определяется заказом при проектной привязке изделия.

Автоматизированное рабочее место сменного инженера (АРМ СИ) представляет собой совокупность технических средств (системных блоков, KVM-удлинителей, размещаемых в шкафах ШИО или ШС, и терминальных рабочих мест (ТРМ) СИ, состоящих из монитора, клавиатуры и мыши, размещаемых на пульте оператора) и программного обеспечения на базе программного пакета Wonderware System Platform или оговоренного в заказе иного пакета с аналогичными функциями. АРМ СИ выполняет функции оперативно-технического поста управления технологическим объектом. Программное обеспечение SCADA-серверов и архивного сервера, расположенных в ШС, также разрабатывается на базе программного пакета Wonderware System Platform или оговоренного в заказе иного пакета с аналогичными функциями.

В состав измерительно-вычислительного комплекса ИВКУ «НЕМАН» входят каналы приёма дискретных электрических сигналов, измерительные каналы аналоговых электрических сигналов, управляющие дискретные каналы и каналы аналогового управления.

В составе измерительных каналов АСКУ КЦ «ПОТОК» могут применяться модули грозозащиты и искробезопасные барьеры (в зависимости от заказа)

К каналам приёма дискретных электрических сигналов могут подключаться дискретные датчики типа «сухой контакт» или внешние источники дискретных сигналов 24 В. Для сигналов «сухой контакт» используются внутренние источники питания 24 В с групповой гальванической изоляцией от системных шин питания. Дискретные электрические сигналы подаются на модули поканальной оптоэлектронной развязки, после чего в виде электрических сигналов TTL-уровня поступают на платы ввода/вывода дискретных сигналов контроллеров, входящих в состав шкафов САУ АСКУ КЦ «ПОТОК». Процессор соответствующего контроллера непрерывно опрашивает платы ввода/вывода дискретных сигналов и выполняет алгоритмы первичной обработки сигналов (антидребезговые алгоритмы) и технологические алгоритмы.

Структурная схема АСКУ КЦ «ПОТОК» представлена на рисунке 1.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) АСКУ КЦ «ПОТОК» состоит из программного обеспечения контроллеров (метрологически значимая часть записывается непосредственно в ПЗУ модулей аналогового ввода-вывода контроллеров и не подлежит изменению) и ПО верхнего уровня - SCADA-системы.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

| Наименование ПО                  | Идентификационное наименование ПО | Номер версии | Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)   | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО |
|----------------------------------|-----------------------------------|--------------|---|---|
| ПО контроллеров Allen-Bradley    | RSLogix 5000                      | v19          | Устанавливается при адаптации для каждого объекта. Сохраняется в базе данных изготовителя |   |
| ПО контроллеров GE IP (GE Fanuc) | Proficy Machine Edition           | v 6.5        | Устанавливается при адаптации для каждого объекта. Сохраняется в базе данных изготовителя |   |

Метрологические характеристики измерительных каналов (ИК) АСКУ КЦ «ПОТОК» нормированы с учетом влияния на них встроенного ПО.

Доступ к программному обеспечению контроллеров осуществляется с выделенной инженерной станции комплекса, доступ к которой защищен как административными мерами (установка в отдельном помещении), так и многоуровневой защитой по паролю.

ПО верхнего уровня (SCADA) не является метрологически значимым, так как его функциями является отображение и архивирование полученной информации от контроллеров.

Программные средства верхнего уровня (SCADA) содержат:

- серверную часть для сбора и передачи информации с контроллеров;
- клиентскую часть, устанавливаемую на АРМ, обеспечивающую визуализацию параметров;
- инженерную станцию для изменения технологического программного обеспечения, конфигурирования ИК и оборудования.

Для защиты накопленной и текущей информации, конфигурационных параметров ИК от несанкционированного доступа в системе АСКУ КЦ «ПОТОК» предусмотрены меры технического и организационного характера: многоступенчатый механический (запираемые шкафы с ключами, доступ к которым имеют только сотрудники, прошедшие обучение по об-

служиванию и сопровождению АСКУ КЦ «ПОТОК» и имеющие соответствующие сертификаты) и программный контроль доступа (шифрование данных и доступ по паролю с регистрацией успеха и отказа в доступе) с уровнем защиты ПО от преднамеренных и непреднамеренных воздействий «С» по МИ 3286-2010. По завершении настройки ПО на объекте создается конфигурация, соответствующая данному объекту, идентичность которой контролируется при проведении регламентных работ путем проверки контрольной суммы ПО по алгоритмам компании-разработчика ПО.

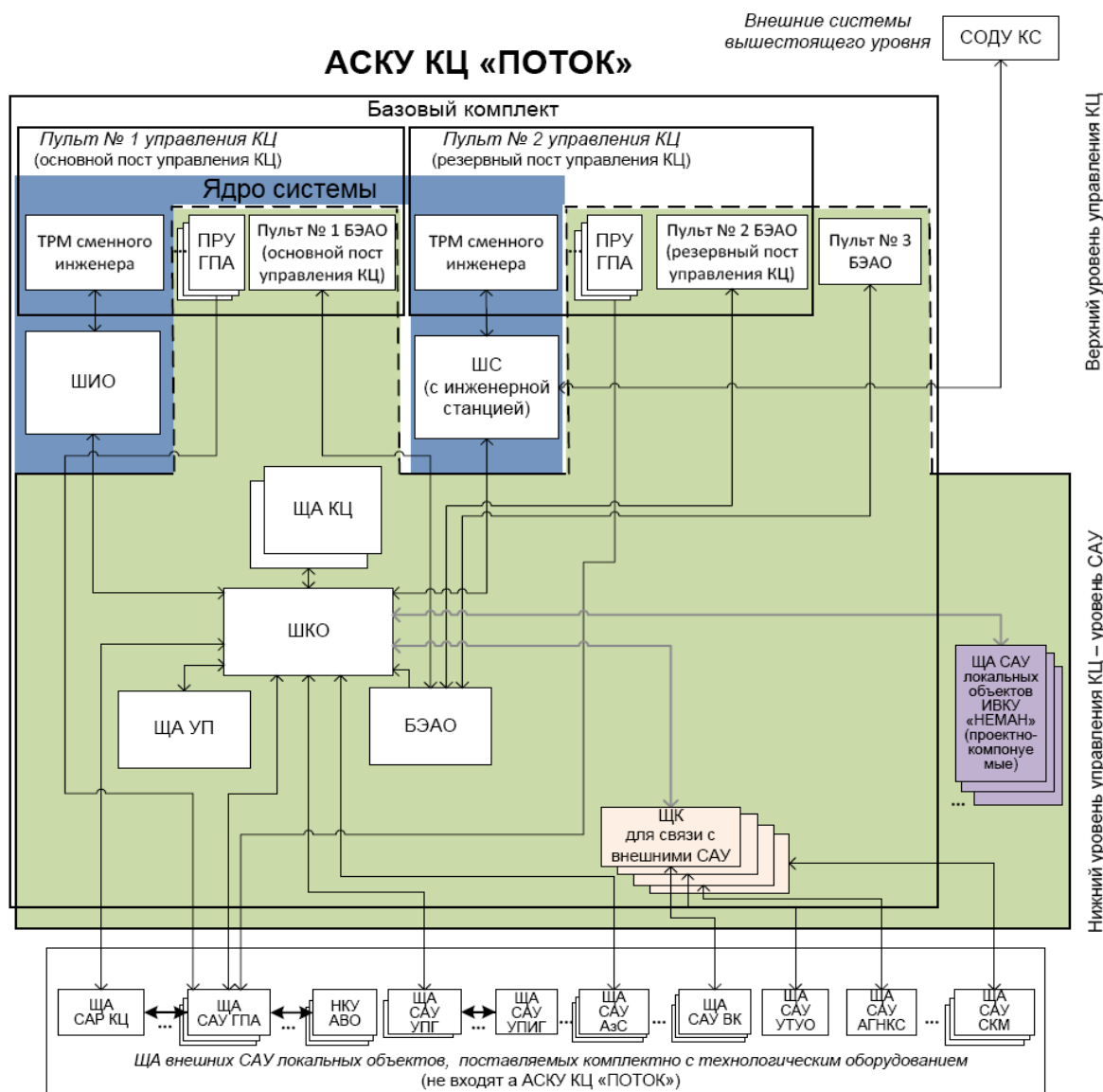


Рисунок 1 – Структурная схема АСКУ КЦ «ПОТОК»

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики АСКУ КЦ «ПОТОК» приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические характеристики АСКУ КЦ «ПОТОК»

| Наименование ИК | Диапазоны сигналов |           | Пределы допускаемой основной приведённой погрешности <sup>1)</sup> | Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности от воздействия температуры окружающей среды |
|-----------------|--------------------|-----------|--|--|
|                 | на входе           | на выходе |  |  |
| 1               | 2                  | 3         | 4  | 5  |

| 1  | 2   | 3             | 4  | 5                 |
|--|---|---------------|--|-------------------|
| ИК измерения силы и напряжения постоянного тока                          | 4 – 20 мА<br>0 – 10 В   | 16 бит        | ± 0,25 %   | ± 0,125 % / 10 °С |
| ИК измерения напряжения постоянного тока                                 | ± 10 В  | 15 бит + знак | ± 0,25 % от верхнего предела диапазона измерений   | ± 0,125 % / 10 °С |
| ИК измерения сигналов от термопар <sup>2)</sup>                          | Сигнал от термопар типа<br>J: от -100 до + 760 °С<br>K: от -100 до +1350°С<br>T: от-100 до + 400 °С<br>E: от 0 до + 900 °С<br>R: от 0 до + 1750 °С<br>S: от 0 до + 1750 °С<br>B: от 0 до + 1800 °С<br>N: от 0 до + 1300 °С<br>L: от -50 до + 655 °С   | 15 бит + знак | ± 1,7 °С<br>± 2,9 °С<br>± 1,0 °С<br>± 1,9 °С<br>± 3,5 °С<br>± 3,5 °С<br>± 3,5 °С<br>± 2,6 °С<br>± 1,4 °С   | ± 0,35 % / 10 °С  |
| ИК измерения сигналов от термопреобразователей сопротивления             | 100М(α=1,4280):<br>от -85 до + 85 °С<br>от 0 до + 85 °С<br>от 0 до +170 °С<br>от 0 до + 510 °С<br>от -85 до + 170 °С<br><br>100П (α=1,3910):<br>от -95 до + 95 °С<br>от 0 до + 95 °С<br>от 0 до +190 °С<br>от 0 до + 570 °С<br>от -95 до + 190 °С<br><br>100П (α=1,3850):<br>от -100 до + 100°С<br>от 0 до + 100 °С<br>от 0 до +200 °С<br>от 0 до + 600 °С<br>от -100 до + 200 °С | 15 бит + знак | ± 0,5 °С<br>± 0,3 °С<br>± 0,5 °С<br>± 1,5 °С<br>± 0,8 °С<br><br>± 0,5 °С<br>± 0,3 °С<br>± 0,5 °С<br>± 1,5 °С<br>± 0,8 °С<br><br>± 0,5 °С<br>± 0,3 °С<br>± 0,3 °С<br>± 1,5 °С<br>± 0,8 °С | ± 0,35 % / 10 °С  |
| ИК измерения числа оборотов  | 1-30000 об/мин  | 32 бита       | ± 0,02 %<br>в рабочих условиях применения  |                   |
| ИК измерения частоты периодических сигналов                              | 0 - 20 кГц  | 32 бита       | ± 0,02 %<br>в рабочих условиях применения  |                   |
| ИК цифро-аналогового преобразования кода в сигналы силы постоянного тока | 15 бит  | 4 - 20 мА     | ± 0,25 %   | ± 0,015 %/10 °С   |

Примечания

1 Для каналов измерения сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления пределы основной погрешности выражены в виде абсолютной погрешности.

2 Для каналов измерения сигналов от термопар значения основной и дополнительной погрешностей указаны с учётом погрешности канала компенсации температуры холодного спая со встроенным термочувствительным элементом.

3 Бинарные (вычислительные, преобразовательные и интерфейсные) модули, источники питания, центральное процессорное устройство не являются измерительными компонентами и не требуют свидетельства об утверждении типа.

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 50 °С;
- относительная влажность до 80 % без конденсата;
- напряжение питания: от источника переменного напряжения  $220^{+22}_{-33}$  В частотой от 46 до 65 Гц, от источника постоянного напряжения 110 или  $220^{+11}_{-16}$  В.

Потребляемая мощность каждого шкафа, не более 1,5 кВт.

Габаритные размеры шкафов, мм: - в зависимости от конструктива, определяемого в заказе/проекте, в котором размещается оборудование.

Масса каждого шкафа: - в зависимости от комплектации.

Средний срок службы – не менее 12 лет.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на АСКУ КЦ «ПОТОК» фотохимическим способом (на фирменную планку изготовителя) и на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность поставки комплекса приведена в таблице 3.

Таблица 3

| Обозначение          | Наименование                                       | Кол. | Примечание  |
|----------------------|--|------|---|
|                      | АСКУ КЦ «ПОТОК»                                    | 1    |   |
| Ядро АСКУ КЦ «ПОТОК» |  |      |   |
| 00159093.1024.01-XXX | Шкаф информационного оборудования (ШИО)            | 1    | Реализация информационного взаимодействия АРМов сменного инженера с серверами ШС, а также АРМов и пультов резервного управления (ПРУ) с САУ ГПА |
| 00159093.1024.02-XXX | Шкаф серверный (ШС)                                | 1    | Выполнение функций серверов SCADA и архивного сервера   |
| 00159093.1024.17-XXX | Терминальное рабочее место (ТРМ) сменного инженера | *    | Визуализация технологического процесса посредством человеко-машинного интерфейса. Количество определяется заказом*                              |
| 00159093.1024.XXX.ФО | Формуляр   | 1    |   |
| 00159093.1024.XXX.ВЭ | Ведомость эксплуатационных документов              | 1    |   |
| 00159093.1024.XXX.РЭ | Руководство по эксплуатации                        | 1    |   |
| 00159093.1024.XXX.ИЗ | Руководство пользователя                           | 1    |   |
| 00159093.1024.XXX.Э4 | Схема электрических соединений                     | 1    |   |
| 00159093.1024.XXX.Э3 | Схема электрическая принципиальная                 | 1    |   |

| Обозначение                       | Наименование                          | Кол. | Примечание   |
|-----------------------------------|---------------------------------------|------|--|
| 00159093.1024.XXX.ПЭЗ             | Перечень элементов                    | 1    |  |
| 00159093.1024.XXX.СБ              | Сборочный чертеж                      | 1    |  |
| 00159093.1024.XXX.ТЭ5             | Таблица подключения                   | 1    |  |
| 00159093.1024.XXX.ПС              | Паспорт                               | 1    |  |
|                                   | Методика поверки                      | 1    |  |
|                                   | Комплекс «НЕМАН»                      | 1    |  |
| Составные части комплекса «НЕМАН» |                                       |      |  |
| АСА2.556.XXX                      | Шкаф (щит) автоматики                 |      | Количество, тип и функциональное назначение определяется заказом |
| АСА2.556.XXX ВЭ                   | Ведомость эксплуатационных документов | 1    |  |
| АСА2.556.XXX РЭ                   | Руководство по эксплуатации           | 1    |  |
| АСА2.556.XXX Д1                   | Методика калибровки                   | 1    |  |
| АСА2.556.XXX ЭЗ                   | Схема электрическая принципиальная    | 1    |  |
| АСА2.556.XXX ПЭЗ                  | Перечень элементов                    | 1    |  |
| АСА2.556.XXX ТЭ5                  | Таблица подключения                   | 1    |  |
| АСА2.556.XXX ПС                   | Паспорт                               | 1    |  |

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 48071-11 «Системы автоматизированные контроля и управления компрессорным цехом «ПОТОК». Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 29.08.2011 г.

Перечень основных средств поверки: калибратор-вольтметр универсальный В1-28 ( $\Delta_U = \pm(0,003\% U + 0,0003\% U_M)$ ;  $\Delta_I = \pm(0,006\% I + 0,002\% I_M)$ ), магазин сопротивлений Р 4831 (кл.т. 0,02), частотомер электронно-счётный ЧЗ-63, генератор сигналов Г5-60 (погрешность установки длительности  $\Delta = (10^{-6}t + 10 \text{ нс})$ ).

### Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведён в руководстве по эксплуатации 00159093.425200.1024.РЭ.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам автоматизированным контроля и управления компрессорным цехом «ПОТОК»

|                            |   |
|----------------------------|---|
| ГОСТ Р 52931-2008          | «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»                               |
| ГОСТ Р 8.596-2002          | «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»   |
| ТУ 4252-1024-00159093-2010 | «Автоматизированная система контроля и управления компрессорным цехом «ПОТОК» (АСКУ КЦ «ПОТОК». Технические условия». |

### Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- осуществление деятельности в области охраны окружающей среды;
- выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда;
- осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

**Изготовитель**

ОАО «Газпром автоматизация»,  
119435, Российская Федерация, Москва,  
Саввинская набережная, дом 25-27, строение 3;  
тел.: (499) 580-41-40, факс: (499) 580-41-36,  
E-mail: [gazauto@gazprom.ru](mailto:gazauto@gazprom.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений  
Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»  
(ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»),  
Аттестат аккредитации № 30004-08.  
Адрес: Москва, 119361, Россия, ул. Озерная, д.46,  
тел.: +7 (495) 437-55-77, т./факс +7 (495) 430-57-25  
e-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [201-vm@vniims.ru](mailto:201-vm@vniims.ru); <http://www.vniims.ru>

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р.Петросян

М.М.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 г.