

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматического управления газораспределительной станции АПСТМ-ИС

Назначение средства измерений

Системы автоматического управления газораспределительной станции АПСТМ-ИС (далее – системы) предназначены для измерений силы постоянного электрического тока, постоянного электрического напряжения, количества импульсов и для воспроизведения силы постоянного электрического тока.

Описание средства измерений

Системы используются как на вновь строящихся, так и на реконструируемых газораспределительных станциях, узлах редуцирования газа и узлах запуска/приёма внутритрубных устройств.

Системы предназначены для работы как автономно, так и в составе систем линейной телемеханики или автоматизированных систем управления технологическими процессами предприятий.

Основная область – создание нижнего уровня автоматизированной системы управления технологическими процессами рассредоточенных технологических объектов управления с возможностью организации коммерческого учёта расхода энергоносителей на объектах ПАО «Газпром».

Принцип действия систем заключается в преобразовании аналоговых электрических сигналов, полученных с первичных преобразователей, в цифровой код. Полученная информация передаётся на персональный компьютер, обрабатывается и выводится на монитор и внешние устройства.

Состав систем соответствует типовой системе, укомплектованной согласно утверждённому проекту автоматизации конкретного производственного объекта или любому другому аналогичному документу.

В состав систем входят следующие программно-технические средства:

- шкаф контроля ШК;
- шкаф управления ШУ;
- батарея аккумуляторная БА;
- автоматизированное рабочее место АРМ САУ в виде ноутбука (опционально);
- дистанционный пульт контроля и сигнализации ДПКС (опционально);
- сервисное устройство СУ в виде ноутбука (опционально);
- комплекты общего и специализированного программного обеспечения.

В состав шкафа контроля ШК входят:

- программируемый логический контроллер, состоящий из контроллера DevLink-C1000 и модулей ввода/вывода дискретных и аналоговых сигналов;
- панель оператора iROBO-5000-20A1T;
- элементы индикации аварийной и предупредительной сигнализации;
- модули питания датчиков и исполнительных устройств;
- барьеры «искробезопасности» (при необходимости);
- устройства защиты от импульсных помех УЗИП;
- нормирующие преобразователи;
- преобразователи интерфейсов;
- клеммные соединители.

В состав шкафа ШУ входят:

- модули ввода/вывода служебных сигналов, модуль вывода сигналов телерегулирования;
- органы управления и индикации режимов работы;
- индивидуальные блоки управления кранами ИБУК;
- модули питания датчиков и исполнительных устройств;
- выходные реле;
- нормирующие преобразователи;
- барьеры «искробезопасности» (при необходимости);
- устройства защиты от импульсных помех УЗИП.

В состав автоматизированного рабочего места АРМ САУ входят:

- ноутбук;
- принтер;
- комплекты общего и специализированного программного обеспечения.

В состав сервисного устройства СУ входят:

- ноутбук;
- комплекты общего и специализированного программного обеспечения.

В состав дистанционного пульта контроля и сигнализации ДПКС входят:

- пульт сигнализации со встроенным устройством бесперебойного питания УБП (с аккумулятором);
- радиомодем (в комплекте с антенной) в количестве двух комплектов (опционально);
- комплект специализированного программного обеспечения;
- устройство бесперебойного питания УБП.

Системы функционируют в непрерывном режиме работы, автоматически (без постоянного присутствия персонала) под управлением пунктов управления систем линейной телемеханики или автономно.

Системы обеспечивают непосредственную связь с технологическими объектами, выполняют функции телеизмерений текущих и интегральных значений параметров, телесигнализации, телерегулирования и телеуправления технологическими объектами, а также функцию ретрансляции любой технологической информации от смежных систем.

Обмен информацией между системами и пунктами управления систем линейной телемеханики организован по основному и резервному каналам связи, с использованием оборудования сетей и систем технологической связи ПАО «Газпром».

Необходимое оконечное оборудование для сопряжения систем с каналами связи (модемы, радиомодемы, цифровые окончания и т.д.) определяется конкретными проектами.

Протоколы и интерфейсы передачи данных с уровнями пунктов управления систем линейной телемеханики и смежных систем, должны быть определены при проектировании, являться стандартными и унифицированными.

Системы обеспечивают выполнение следующих основных функций:

- представление информации оператору о ходе технологического процесса и работе оборудования на видеокдрах, в виде сообщений (технологических, предупредительных, аварийных), значений параметров, протоколов событий и звуковых сигналов;
- ввод данных и команд от оператора при помощи интерактивных экранных форм;
- реализацию функций контроля и управления отдельными блоками и узлами, а также газораспределительной станции в целом как при работе в нормальном режиме, так и во внештатных ситуациях;
- контроль работы систем пожарной автоматики и контроля загазованности с оповещением персонала и выполнением алгоритмов аварийной остановки;
- защиту потребителя от превышения или понижения давления газа на выходах газораспределительной станции;
- формирование информационных сообщений и управляющих воздействий, необходимых для предупреждения нештатных ситуаций;
- передачу информации о работе газораспределительной станции на автоматизированное рабочее место АРМ САУ, а также на пункты управления систем линейной телемеханики;
- контроль за действиями персонала, работающего с системой, а также предотвращение несанкционированного доступа к системе;
- необходимую надёжность и эффективность системы как при работе в нормальных режимах, так и при нештатных ситуациях, за счёт диагностики технических средств;
- формирование отчёта о работе газораспределительной станции, с возможностью выгрузки с пунктов управления систем линейной телемеханики (или с автоматизированного рабочего места АРМ САУ) архивной информации о работе газораспределительной станции, просмотр трендов по контролируемым параметрам телеизмерений и вывода на печать отчётов о ходе технологических процессов;
- формирование отчёта о расходе газа с возможностью выгрузки с пунктов управления систем линейной телемеханики (или с автоматизированного рабочего места АРМ САУ) архивной информации с вычислителей расхода газа и вывода на печать отчётов.

Нанесение знака поверки непосредственно на системы не предусмотрено.

Фотография общего вида систем представлена на рисунке 1.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится термотрансферной печатью на табличку (шильдик), расположенную на правой боковой поверхности шкафа контроля ШК.

Фотография вида с указанием мест нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлена на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид

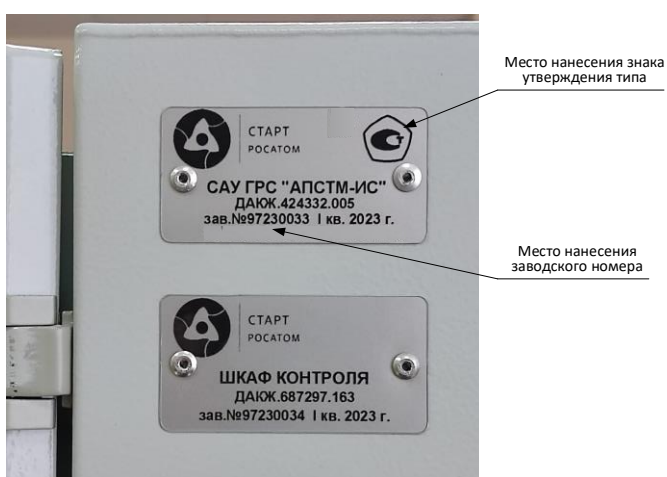


Рисунок 2 – Вид с указанием мест нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Защита систем от несанкционированного доступа обеспечивается наличием ключей для шкафов. Также в шкафы устанавливаются датчики открытия дверей (концевые выключатели), информация с которых записывается в протокол событий. Внешний вид датчика приведён на рисунке 3.



Рисунок 3 – Вид датчика (концевой выключатель)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) каналов включает в себя метрологически значимое ПО нижнего уровня (встроенное ПО) и SCADA КРУГ-2000 – ПО верхнего уровня, отвечающее за функционирование каналов в целом и обработку измерительной информации.

Функции ПО:

- обработка и преобразование сигналов от модулей обработки сигналов;
- разграничение доступа к данным для разных групп пользователей;
- предоставление пользователям регламентированного доступа к результатам измерений в виде визуальных данных, в том числе готовых к выводу на печать форм с возможностью редактирования этих форм;
- обеспечение защиты программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом (замки на шкафах аппаратно-программных средств, датчики вскрытия шкафов), на программном уровне (использование паролей);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств систем;
- обеспечение пользователя средствами редактирования программной конфигурации комплекта.

ПО разделено на метрологически значимое и незначимое. Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО нижнего уровня

Идентификационные данные ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	DevLink Linux
Номер версии (идентификационный номер ПО)	8.2
Цифровой идентификатор ПО	0xC973
Алгоритм вычисления контрольной суммы	MODBUS CRC16

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО верхнего уровня

Идентификационные данные ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	SCADA КРУГ-2000
Номер версии (идентификационный номер ПО)	4.2
Цифровой идентификатор ПО	0xdd1f2d91faa432f909e0474d0b0d8fb4
Алгоритм вычисления контрольной суммы	MD5

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений силы постоянного электрического тока, мА ¹⁾	от 0 до 20 от 4 до 20
Диапазоны измерений постоянного электрического напряжения, В ¹⁾	от –4 до 0 от 0 до 0,1 от 0 до 100
Диапазон воспроизведения силы постоянного электрического тока, мА	от 0 до 20
Диапазон измерений количества импульсов электрического сигнала частотой до 300 Гц, имп.	от 0 до 65535
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерений силы постоянного электрического тока, % ²⁾	±0,1
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерений постоянного электрического напряжения, % ²⁾	±0,5
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности воспроизведения силы постоянного электрического тока, % ²⁾	±0,5
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений количества импульсов, % ²⁾	±0,01
Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности измерений силы постоянного электрического тока, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной на каждые 10 °С, % ²⁾	±0,05
Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности воспроизведения силы постоянного электрического тока, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной на каждые 10 °С, % ²⁾	±0,05
Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности измерений постоянного электрического напряжения, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной на каждые 10 °С, % ²⁾	±0,25
Примечания. ¹⁾ Фактические значения диапазонов измерений приводятся в эксплуатационной документации. ²⁾ Нормирующим значением для приведенной погрешности является разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений (воспроизведения).	

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов силы постоянного электрического тока, шт., не более	128
Количество измерительных каналов постоянного электрического напряжения, шт., не более	8
Количества каналов воспроизведения силы постоянного электрического тока, шт., не более	16
Количество измерительных каналов количества импульсов, шт., не более	16
Количество каналов ввода дискретных сигналов, шт., не более	1024
Количество каналов вывода дискретных сигналов, шт., не более	128
Максимальная ёмкость каналов счёта импульсов, имп.	$3 \cdot 10^{38}$
Напряжение питающей сети переменного тока, В	от 187 до 242
Частота питающей сети переменного тока, Гц	от 49 до 51
Габаритные размеры шкафа (высота×ширина×глубина), мм, не более	1200×800×300
Масса шкафа, кг, не более	120
Нормальные условия: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность окружающего воздуха, %, не более – атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от +15 до +25 до 80 от 84 до 106 (от 630 до 795)
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность при температуре окружающего воздуха +35 °С, %, не более – атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 0 до +50 до 80 от 84 до 106,7 (от 630 до 800)

Знак утверждения типа

наносится термотрансферной печатью на табличку (шильдик), расположенную на правой боковой поверхности шкафа контроля ШК, и на левый верхний угол титульного листа эксплуатационных документов типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность систем приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Система автоматического управления газораспределительной станции АПСТМ-ИС в составе:	–	1
Шкаф контроля ШК	ДАКЖ.687297.163	1
Шкаф управления ШУ	ДАКЖ.687297.164	1
Батарея аккумуляторная БА	ДАКЖ.563432.008	1
АРМ оператора САУ	ДАКЖ.421417.048	Ноутбук
Дистанционный пульт контроля и сигнализации ДПКС	ДАКЖ.424213.002	1
Сервисное устройство СУ	ДАКЖ.421415.002	Ноутбук
Комплект ЗИП	ДАКЖ.424933.001	1
Система автоматического управления газораспределительной станции АПСТМ-ИС. Руководство по эксплуатации	ДАКЖ.424332.005 РЭ	1
Система автоматического управления газораспределительной станции АПСТМ-ИС. Формуляр	ДАКЖ.424332.005 ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в подразделе 1.4 «Устройства и работа» документа ДАКЖ.424332.005 РЭ «Система автоматического управления газораспределительной станции АПСТМ-ИС. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ДАКЖ.424332.005 ТУ Система автоматического управления газораспределительной станции АПСТМ-ИС. Технические условия.

Правообладатель

Акционерное общество «Федеральный научно-производственный центр «Производственное объединение «Старт» имени М.В. Проценко»

(АО «ФНПЦ «ПО «Старт» им. М.В. Проценко»)

ИНН 5838013374

Юридический адрес: 442960, Пензенская обл., г. Заречный, пр. Мира, д. 1

Тел.: (8412) 23-26-99, факс: (8412) 65-17-58

E-mail: ko96@startatom.ru

Web-сайт: www.startatom.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Федеральный научно-производственный центр
«Производственное объединение «Старт» имени М.В. Проценко»
(АО «ФНПЦ «ПО «Старт» им. М.В. Проценко»)
ИНН 5838013374
Адрес: 442960, Пензенская обл., г. Заречный, пр. Мира, д. 1
Тел.: (8412) 23-26-99, факс: (8412) 65-17-58
E-mail: ko96@startatom.ru
Web-сайт: www.startatom.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области»
(ФБУ «Пензенский ЦСМ»)
Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20
Телефон (факс): (8412) 49-82-65
E-mail: info@penzacsm.ru
Web-сайт: www.penzacsm.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311197