

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированного управления горелками котлоагрегата ст. №5 производственного подразделения «Дягилевская ТЭЦ»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированного управления горелками котлоагрегата ст. №5 производственного подразделения «Дягилевская ТЭЦ» (далее – САУГ КА ст. №5) предназначена для измерений значений физических величин (избыточного и абсолютного давления, перепада давления, температуры) с помощью первичных преобразователей, установленных на котлоагрегате ст. №5, автоматического непрерывного контроля технологических параметров, их визуализации, регистрации и хранения, диагностики состояния технологического оборудования, формирования сигналов предупредительной и аварийной сигнализации.

### Описание средства измерений

САУГ КА ст. №5, конструктивно, представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения, состоящую из трех уровней, связанных между собой посредством кабельных (проводных) линий.

В состав САУГ КА ст. №5 входит 29 измерительных каналов. Измерительные каналы (ИК) САУГ КА ст. №5 состоят из следующих компонентов, согласно ГОСТ Р 8.596:

- 1) измерительные компоненты – первичные измерительные преобразователи, имеющие нормированные метрологические характеристики (нижний уровень САУГ КА ст. №5);
- 2) комплексные компоненты – измерительно-вычислительные и управляющие комплексы на базе платформы Logix PAC (далее - ПЛК) (средний уровень САУГ КА ст. №5);
- 3) вычислительные компоненты – автоматизированные рабочие места (АРМ) (верхний уровень САУГ КА ст. №5);
- 4) связующие компоненты – технические устройства и средства связи, используемые для приема и передачи сигналов, несущих информацию об измеряемой величине от одного компонента САУГ КА ст. №5 к другому. Измерительные каналы САУГ КА ст. №5 имеют простую структуру, которая позволяет реализовать прямой метод измерений путем последовательных измерительных преобразований.

Принцип действия САУГ КА ст. №5 заключается в определении параметров технологических процессов по измеренным электрическим величинам (сигналам силы постоянного тока), поступающим от первичных измерительных преобразователей. ПЛК измеряют аналоговые унифицированные выходные сигналы измерительных преобразователей, выполняют их аналого-цифровое преобразование, осуществляют преобразование цифровых кодов в значения технологических параметров, выполняет вычислительные и логические операции, проводят диагностику оборудования, формируют сигналы предупредительной и аварийной сигнализации. А также, по цифровым каналам, передают информацию на АРМ. АРМ обеспечивает отображение параметров технологического процесса, архивных данных, журнала сообщений, сигналов сигнализации, информации о состоянии оборудования САУГ КА ст. №5, настройку сигнализации, выполняют архивирование информации и ее хранение.

САУГ КА ст. №5 обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- 1) измерение и отображение значений физических величин, характеризующих технологический процесс;
- 2) автоматическая диагностика и отображение состояния технологического оборудования;
- 3) контроль протекания технологического процесса;
- 4) формирование журнала сообщений, отображение аварийных, предупредительных, технологических и диагностических системных сообщений и их протоколирование;

- 5) формирование и отображение сигналов предупредительной, аварийной сигнализации;
- 6) хранение архивов значений параметров технологического процесса;
- 7) выполнение функции защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- 8) ведение системы обеспечения единого времени.

Защита от несанкционированного доступа к техническим средствам из состава САУГ КА ст. №5 обеспечивается наличием ключей для шкафов, в которых располагаются измерительные компоненты системы, и программным контролем доступа (паролем) со стороны АРМ.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) САУГ КА ст. №5 можно разделить на 2 группы – встроенное программное обеспечение (ВПО) в составе ПЛК и программных средств верхнего уровня (SCADA) устанавливаемое на персональный компьютер.

ВПО, влияющее на метрологические характеристики, устанавливается в энергонезависимую память измерительных модулей ПЛК в производственном цикле на заводе-изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит. Метрологические характеристики САУГ КА ст. №5, указанные в таблице 3, нормированы с учетом ВПО.

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, на которой находится ПО конфигурирования ПЛК и ПО верхнего уровня Factory Talk View Studio.

Метрологически значимая часть ПОСАУГ КА ст. №5 приведена в таблице 1.

Программные средства верхнего уровня (SCADA) не дают доступ к внутренним программным микрокодам измерительных модулей и не позволяют вносить изменения в ВПО.

Уровень защиты ПОСАУГ КА ст. №5 от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Название ПО	ВПО
Идентификационное наименование ПО	ПО модулей ControlLogix (серия 1756)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.x
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	-
Где «x» - цифра от 0 до 99	

**Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов (ИК) САУГ КА ст. №5 и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2,3.

Таблица 2 – Состав и метрологические характеристики ИК САУГ КА ст. №5

№ п/п	Идентификационный номер в системе (KKS)	Нижний уровень ИК				Средний уровень ИК		Границы интервала допускаемой приведенной погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации при доверительной вероятности, равной 0,95
		Наименование, тип, регистрационный номер	Диапазон измерений	Выходной сигнал	Пределы допускаемой приведенной погрешности в рабочих условиях эксплуатации	Комплексы измерительно-вычислительные и управляющие на базе платформы LogixPAC Рег. № 51228-12), модуль	Пределы допускаемой приведенной погрешности в рабочих условиях эксплуатации	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	5к-рг3	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2, модель АИР-20Ех/М2-ДИ, 63044-16	от 0 до 98,07 кПа (от 0 до 1 кгс/см <sup>2</sup> )	от 4 до 20 мА	±0,58 %	1756-IF16	±0,3 %	±0,7 %
2	5к-рг2	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2, модель АИР-20Ех/М2-ДИ, 63044-16	от 0 до 98,07 кПа (от 0 до 1 кгс/см <sup>2</sup> )	от 4 до 20 мА	±0,58 %	1756-IF16	±0,3 %	±0,7 %

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	5к-р-ДАГ	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2, Модель АИР-20/М2-ДА, 63044-16	от 101,3 до 253,3 кПа (от 1 до 2,5 ата)	от 4 до 20 мА	±0,58 %	1756-IF16	±0,3 %	±0,7 %
4	5к-Р-47	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2, Модель АИР-20/М2-ДИ, 63044-16	от 0 до 3923 кПа (от 0 до 40 кгс/см <sup>2</sup> )	от 4 до 20 мА	±0,88 %	1756-IF16	±0,3 %	±1,0 %
5	5к-р13-2	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2, Модель АИР-20Ех/М2-ДИ, 63044-16	от 0 до 58,84 кПа (от 0 до 0,6 кгс/см <sup>2</sup> )	от 4 до 20 мА	±0,58 %	1756-IF16	±0,3 %	±0,7 %
6	5к-р23-2	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2, Модель АИР-20Ех/М2-ДИ, 63044-16	от 0 до 58,84 кПа (от 0 до 0,6 кгс/см <sup>2</sup> )	от 4 до 20 мА	±0,58 %	1756-IF16	±0,3 %	±0,7 %
7	5к-р33-2	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2, Модель АИР-20Ех/М2-ДИ, 63044-16	от 0 до 58,84 кПа (от 0 до 0,6 кгс/см <sup>2</sup> )	от 4 до 20 мА	±0,58 %	1756-IF16	±0,3 %	±0,7 %

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	5к-р43-2	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2, Модель АИР-20Ех/М2-ДИ, 63044-16	от 0 до 58,84 кПа (от 0 до 0,6 кгс/см <sup>2</sup> )	от 4 до 20 мА	±0,58 %	1756-IF16	±0,3 %	±0,7 %
9	5к-р53-2	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2, Модель АИР-20Ех/М2-ДИ, 63044-16	от 0 до 58,84 кПа (от 0 до 0,6 кгс/см <sup>2</sup> )	от 4 до 20 мА	±0,58 %	1756-IF16	±0,3 %	±0,7 %
10	5к-р11	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2, Модель АИР-20Ех/М2-ДИ, 63044-16	от 0 до 98,07 кПа (от 0 до 1 кгс/см <sup>2</sup> )	от 4 до 20 мА	±0,58 %	1756-IF16	±0,3 %	±0,7 %
11	5к-р21	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2, Модель АИР-20Ех/М2-ДИ, 63044-16	от 0 до 98,07 кПа (от 0 до 1 кгс/см <sup>2</sup> )	от 4 до 20 мА	±0,58 %	1756-IF16	±0,3 %	±0,7 %
12	5к-р31	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2, Модель АИР-20Ех/М2-ДИ, 63044-16	от 0 до 98,07 кПа (от 0 до 1 кгс/см <sup>2</sup> )	от 4 до 20 мА	±0,58 %	1756-IF16	±0,3 %	±0,7 %
13	5к-р41	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2, Модель АИР-20Ех/М2-ДИ, 63044-16	от 0 до 98,07 кПа (от 0 до 1 кгс/см <sup>2</sup> )	от 4 до 20 мА	±0,58 %	1756-IF16	±0,3 %	±0,7 %

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	5к-р51	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2, Модель АИР-20Ех/М2-ДИ, 63044-16	от 0 до 98,07 кПа (от 0 до 1 кгс/см <sup>2</sup> )	от 4 до 20 мА	±0,58 %	1756-IF16	±0,3 %	±0,7 %
15	5к-р19	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2, Модель АИР-20/М2-ДИ, 63044-16	от 0 до 2452 кПа (от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> )	от 4 до 20 мА	±0,58 %	1756-IF16	±0,3 %	±0,7 %
16	5к-р29	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2, Модель АИР-20/М2-ДИ, 63044-16	от 0 до 2452 кПа (от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> )	от 4 до 20 мА	±0,88 %	1756-IF16	±0,3 %	±1,0 %
17	5к-р39	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2, Модель АИР-20/М2-ДИ, 63044-16	от 0 до 2452 кПа (от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> )	от 4 до 20 мА	±0,58 %	1756-IF16	±0,3 %	±0,7 %
18	5к-р49	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2, Модель АИР-20/М2-ДИ, 63044-16	от 0 до 2452 кПа (от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> )	от 4 до 20 мА	±0,58 %	1756-IF16	±0,3 %	±0,7 %
19	5к-р59	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2, Модель АИР-20/М2-ДИ, 63044-16	от 0 до 2452 кПа (от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> )	от 4 до 20 мА	±0,58 %	1756-IF16	±0,3 %	±0,7 %

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	5к-р17	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2, Модель АИР-20/М2-ДИ, 63044-16	от 0 до 2,45 кПа (от 0 до 0,025 кгс/см <sup>2</sup> )	от 4 до 20 мА	±0,58 %	1756-IF16	±0,3 %	±0,7 %
21	5к-р27	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2, Модель АИР-20/М2-ДИ, 63044-16	от 0 до 2,45 кПа (от 0 до 0,025 кгс/см <sup>2</sup> )	от 4 до 20 мА	±0,88 %	1756-IF16	±0,3 %	±1,0 %
22	5к-р37	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2, Модель АИР-20/М2-ДИ, 63044-16	от 0 до 2,45 кПа (от 0 до 0,025 кгс/см <sup>2</sup> )	от 4 до 20 мА	±0,58 %	1756-IF16	±0,3 %	±0,7 %
23	5к-р47	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2, Модель АИР-20/М2-ДИ, 63044-16	от 0 до 2,45 кПа (от 0 до 0,025 кгс/см <sup>2</sup> )	от 4 до 20 мА	±0,88 %	1756-IF16	±0,3 %	±1,0 %
24	5к-р57	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2, Модель АИР-20/М2-ДИ, 63044-16	от 0 до 2,45 кПа (от 0 до 0,025 кгс/см <sup>2</sup> )	от 4 до 20 мА	±0,58 %	1756-IF16	±0,3 %	±0,7 %
25	5к-FG	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2, Модель АИР-20/М2-ДД, 63044-16	от 0 до 6,3 кПа	от 4 до 20 мА	±0,78 %	1756-IF16	±0,3 %	±0,8 %

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
26	5к-FM	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2, Модель АИР-20/М2-ДД, 63044-16	от 0 до 25 кПа	от 4 до 20 мА	±0,58 %	1756-IF16	±0,3 %	±0,7 %
27	5к-p-fr	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2, Модель АИР-20/М2-ДД, 63044-16	от 0 до 1,6 кПа	от 4 до 20 мА	±0,58 %	1756-IF16	±0,3 %	±0,7 %
28	5к-p-fl	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2, Модель АИР-20/М2-ДД, 63044-16	от 0 до 1,6 кПа	от 4 до 20 мА	±0,58 %	1756-IF16	±0,3 %	±0,7 %
29	5к-TG	Преобразователи температуры Метран-280, Модель Метран-286, 23410-13	от -50 до +200 °С	от 4 до 20 мА	±0,3 %	1756-IF16	±0,3 %	±0,42 %
<p>- Значения приведенных погрешностей определяют, как отношение абсолютной погрешности средства измерения к верхнему пределу диапазона измерений.</p>								

Таблица 3 – Основные технические характеристики САУГ КА ст. №5

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов, шт:	
- избыточного давления	23
- перепада давления	4
- абсолютного давления	1
- температуры	1
Напряжение питающей сети переменного тока, В	от 187 до 242
Частота питающей сети переменного тока, Гц	от 49 до 51
Условия эксплуатации:	
диапазон рабочих температур, °С	
- для устройств верхнего уровня	от +10 до +35
- для первичных преобразователей	от -10 до +50
- для ПЛК	от 0 до +60
относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %	от +5 до +95
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации САУГ КА ст. №5.

### Комплектность средства измерений

Комплектность САУГ КА ст. №5 приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность САУГ КА ст. №5

Наименование	Обозначение	Количество
Система автоматизированного управления горелками котлоагрегата ст. №5 производственного подразделения «Дягилевская ТЭЦ» в составе:	САУГ КА ст. №5	1 компл.
- преобразователи давления измерительные	АИР-20/М2	28 шт.
- преобразователи температуры	Метран-280	1 шт.
- комплексы измерительно-вычислительные и управляющие на базе платформы Logix PAC	ControlLogix 1756	2 шт.
Система автоматизированного управления горелками котлоагрегата ст. №5 производственного подразделения «Дягилевская ТЭЦ». Руководство по эксплуатации	10.225-102-АГСВ.РЭ	1 шт.
Система автоматизированного управления горелками котлоагрегата ст. №5 производственного подразделения «Дягилевская ТЭЦ». Паспорт-формуляр	10.225-102-АГСВ.ПФ	1 шт.
Система автоматизированного управления горелками котлоагрегата ст. №5 производственного подразделения «Дягилевская ТЭЦ». Методика поверки	10.225-102-АГСВ.МП	1 шт.

### Поверка

осуществляется по документу 10.225-102-АГСВ.МП «ГСИ. Инструкция. Система автоматизированного управления горелками котлоагрегата ст. №5 производственного подразделения «Дягилевская ТЭЦ». Методика поверки», утверждённому ФБУ «ЦСМ Татарстан» «12» декабря 2019 г.

Основные средства поверки:

Калибратор процессов многофункциональный Fluke 726, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 52221-12;

Средства поверки в соответствии с документами на поверку средств измерений, входящих в состав САУГ КА ст. №5.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированного управления горелками котлоагрегата ст. №5 производственного подразделения «Дягилевская ТЭЦ»**

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

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

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «НПФ «Энергоавтоматика»  
(ООО «НПФ «Энергоавтоматика»)

ИНН 4826034755

Адрес: 101000, г. Москва, ул. Мясницкая, д.13, стр. 20, офис 1

Телефон (факс): (4742) 77-99-61

**Заявитель**

Филиал Публичного акционерного общества «Квадра» - «Центральная генерация»  
(Филиал ПАО «Квадра» - «Центральная генерация»)

ИНН 6829012680

Адрес: 300012, г. Тула, ул. Тимирязева, д.99в, ком. 700

Телефон (факс): (4872) 25-53-59, (4872) 25-53-33

E-mail: [center@quadra.ru](mailto:center@quadra.ru)

**Испытательный центр**

ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Республике Татарстан» (ФБУ «ЦСМ Татарстан»)

Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д. 24

Телефон (факс): (843) 291-08-33

E-mail: [isp13@tatcsm.ru](mailto:isp13@tatcsm.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «ЦСМ Татарстан» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310659 от 13.05.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.