

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматики «Карат»

Назначение средства измерений

Система автоматики «Карат» (далее по тексту - система) предназначена для измерения физических величин (давление, перепад давления, температура, сила тока, напряжение) с помощью датчиков, установленных на технологическом оборудовании, а также регистрации и обработки результатов измерений, формирования команд и воздействий на объекты управления, визуализации протекающих технологических процессов и диалогового интерфейса с оператором.

Описание средства измерений

Система является проектно - компонуемым изделием. Конкретное исполнение системы (количество и типы измерительных каналов, алгоритмы обработки и т.д.) определяется рабочим проектом на систему.

В качестве базовых контроллеров в системе используются контроллеры КСА-02 (Госреестр № 44567-10) и контроллеры МКСА (Госреестр № 18601-06). Контроллеры осуществляют сбор информации с датчиков, установленных на объекте управления, ее преобразование в цифровую форму и передачу на АРМы оператора, а также управление исполнительными механизмами (через реле и контакторы) и регулирующими органами объекта управления по командам оператора и/или под управлением программ, размещенных в памяти процессорных модулей контроллеров КСА-02.

Измерительный канал системы реализуется по структуре – первичный измерительный преобразователь, контроллер КСА-02, АРМ и (или) – первичный измерительный преобразователь, контроллер МКСА, контроллер КСА-02, АРМ.

Измерительные преобразователи преобразуют входные сигналы с датчиков физических величин в напряжение, измеряемое контроллером КСА-02, а также выходные сигналы контроллера КСА-02 - в токовые сигналы регулирования.

АРМ операторов предназначены для визуализации параметров технологического процесса, выдачи команд операторов на исполнительные механизмы объекта управления, архивирования параметров техпроцесса, протоколирования аварийных событий в системе и действий оператора, разработки программного обеспечения нижнего и верхнего уровня, выполнения некоторых сервисных функций при обслуживании системы.

Для реализации необходимых функций системы в составе АРМ оператора применяется SCADA-пакет RealFlex под управлением операционной системы QNX. Две идентичные базы данных о состоянии объекта управления хранятся на двух независимых серверах, поэтому при выходе из строя одного из серверов сохраняется возможность управления объектом с исправного сервера.

АРМ оператора (серверы и сетевые рабочие места) объединены локальной вычислительной сетью Ethernet 100BASE-T. Связь АРМ с управляющими контроллерами осуществляется по локальной сети.

Фотографии варианта исполнения компонентов системы



Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) системы состоит из двух частей:

- ПО применяемых в измерительных каналах системы средств измерения (СИ) утвержденного типа (контроллеры КСА-02 и МКСА);
- ПО, устанавливаемое на АРМ оператора системы (SCADA-пакет RealFlex под управлением операционной системы QNX).

ПО применяемых в системе СИ проходит проверки при испытаниях СИ в целях утверждения типа СИ.

ПО, устанавливаемое на АРМ оператора, применяется для считывания выходного кода СИ по интерфейсу связи и не оказывает искажающего воздействия на метрологически значимую часть ПО и данные СИ. Для защиты данных от несанкционированных изменений предусмотрена программная защита средствами идентификации и аутентификации пользователей и управления доступом.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010. Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – влияния нет.

Метрологические и технические характеристики

Система обеспечивает измерение, регистрацию и обработку результатов измерений физических величин (давление, перепад давления, вибрация, уровень) с помощью датчиков, установленных на технологическом оборудовании и имеющих выход в виде сигнала постоянного тока с диапазонами от 0 до 20 мА и от 4 до 20 мА.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности каналов измерения физических величин:

$\pm 0,3$ % при использовании датчиков с пределами допускаемой основной приведенной погрешности $\pm 0,15$ % при измерении без барьеров искробезопасности;

$\pm 0,4$ % при использовании датчиков с пределами допускаемой основной приведенной погрешности $\pm 0,15$ % при измерении через барьеры искробезопасности;

$\pm 3,8$ % при использовании датчиков с пределами допускаемой основной приведенной погрешности $\pm 3,5$ % при измерении без барьеров искробезопасности;

$\pm 3,9$ % при использовании датчиков с пределами допускаемой основной приведенной погрешности $\pm 3,5$ % при измерении через барьеры искробезопасности;

$\pm 7,2$ % при использовании датчиков с пределами допускаемой основной приведенной погрешности ± 7 % при измерении без барьеров искробезопасности;

$\pm 7,3$ % при использовании датчиков с пределами допускаемой основной приведенной погрешности ± 7 % при измерении через барьеры искробезопасности.

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности каналов измерения физических величин, включая датчик, при изменении температуры окружающей среды на 1°C в диапазоне рабочих температур составляют $\pm 1,1 \cdot (0,0001 + \gamma_{\text{дд}}^2)^{0,5}$ %, где $\gamma_{\text{дд}}$ - пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности датчика при изменении температуры на 1°C .

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения аналоговых непрерывных электрических сигналов постоянного тока (без учета погрешности датчиков) $\pm 0,2$ % при измерении без барьеров искробезопасности и $\pm 0,3$ % при измерении через барьеры искробезопасности.

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения аналоговых непрерывных электрических сигналов постоянного тока (без учета погрешности датчиков) при изменении температуры окружающей среды от нормальной в диапазоне рабочих температур $\pm 0,1$ %.

Система обеспечивает измерение, регистрацию и обработку результатов измерений температуры с помощью термопреобразователей сопротивления, установленных на технологическом оборудовании, в диапазонах от минус 50 до плюс 150 $^\circ\text{C}$ при использовании термопреобразователей сопротивления с НСХ типа 50М и от минус 50 до плюс 400 $^\circ\text{C}$ при использовании термопреобразователей сопротивления с НСХ типа 100П.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности каналов измерения температуры по сигналам от термопреобразователей сопротивления:

$\pm 0,5$ % при использовании термопреобразователей сопротивления с НСХ типа 50М класса допуска В при измерении без барьеров искробезопасности и $\pm 0,6$ % при измерении через барьеры искробезопасности;

$\pm 0,6$ % при использовании термопреобразователей сопротивления с НСХ типа 100П класса допуска В при измерении без барьеров искробезопасности и $\pm 0,7$ % при измерении через барьеры искробезопасности.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения температуры по сигналам от термопреобразователей сопротивления (без учета погрешности датчиков):

$\pm 0,2$ % при измерении без барьеров искробезопасности;

$\pm 0,3$ % при измерении через барьеры искробезопасности.

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения температуры по сигналам, поступающим от термопреобразователей сопротивления, при изменении

температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальной в диапазоне рабочих температур $\pm 0,05$ %.

Система обеспечивает измерение, регистрацию и обработку результатов измерений температуры с помощью термоэлектрических преобразователей, установленных на технологическом оборудовании, в диапазонах от минус 50 до плюс 800 °С при использовании термоэлектрических преобразователей с НСХ типа J и от минус 50 до плюс 1050 °С при использовании термоэлектрических преобразователей с НСХ типа К.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности каналов измерения температуры по сигналам от термоэлектрических преобразователей $\pm 1,1 \cdot (2,9 + \delta_{\partial\partial}^2)^{0,5}$ °С при использовании термоэлектрических преобразователей с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности $\delta_{\partial\partial}$ °С.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры по сигналам, поступающим от термоэлектрических преобразователей, (без учета погрешности датчиков) $\pm 1,7$ °С.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения температуры по сигналам, поступающим от термоэлектрических преобразователей, при изменении температуры окружающей среды от нормальной в диапазоне рабочих температур $\pm 0,3$ °С.

Система обеспечивает выдачу управляющих непрерывных электрических сигналов постоянного тока со своих выходов на регулирующие устройства объекта управления.

Диапазон установки непрерывного электрического сигнала постоянного тока от 4 до 20 мА.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности установки непрерывного электрического сигнала постоянного тока $\pm 0,1$ %.

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности установки непрерывного электрического сигнала постоянного тока при изменении температуры окружающей среды от нормальной в диапазоне рабочих температур $\pm 0,1$ %.

Система обеспечивает прием, регистрацию и обработку дискретных входных сигналов от установленных на объекте управления сигнализаторов типа «сухой контакт».

Система обеспечивает прием, регистрацию и обработку дискретных входных сигналов от установленных на объекте управления сигнализаторов с выходным сигналом напряжения переменного тока от 187 до 242 В.

Система обеспечивает коммутацию внешних источников питания с максимальным напряжением переменного тока 250 В силой тока до 8 А и с максимальным напряжением постоянного тока 300 В силой тока до 5 А на исполнительные механизмы объекта управления (дискретные управляющие сигналы).

Питание системы осуществляется от двух независимых источников: сети переменного тока $220_{-15\%}^{+10\%}$ В (основной фидер) и сети переменного (либо постоянного, в зависимости от конкретного проекта системы) тока $220_{-15\%}^{+10\%}$ В (резервный фидер).

Мощность, потребляемая системой по цепи питания не более 10 кВА.

Средний срок службы не менее 10 лет.

Среднее время восстановления работоспособности при наличии ЗИП не более 2 часов.

Гамма процентный срок сохраняемости компонентов системы не менее 5 лет для отапливаемых хранилищ при $\gamma=90$ %.

Масса одной стойки для размещения компонентов системы не более 250 кг.

Масса АРМ системы не более 300 кг.

Рабочие условия эксплуатации системы (за исключением автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора):

- температура окружающей среды в диапазоне от минус 40 до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 95 % при 35 °С без конденсации влаги.

Рабочие условия эксплуатации АРМ оператора:

- температура окружающей среды в диапазоне от 15 до 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %.

Знак утверждения типа

наносится типографским способом в центре страницы на титульном листе руководства по эксплуатации НБКУ.421453.000 РЭ.

Комплектность средства измерений

1	Контроллер КСА-02 (Госреестр № 44567-10)	*
2	Контроллер МКСА (Госреестр № 18601-06)	*
3	Реле типов R4, RM84 (RELPOL S.A., Польша)	*
4	Контакторы типа 11BG (Lovato Electric S.P.A., Италия)	*
5	Модульные автоматические выключатели (Legrand, Франция)	*
6	Коммутационные изделия (Phoenix Contact GmbH@Co.KG, Германия)	*
7	Барьеры искробезопасности серий БИИ (ООО «Ленпромавтоматика», Россия, г. Санкт-Петербург), серии МИДА-БИЗ-107-Ех (ЗАО «Мидаус» Россия, г. Ульяновск), серии Z (Pepper+Fuchs, Германия)	*
8	АРМ оператора с программным обеспечением “SCADA-пакет RealFlex”	*
9	Оболочки серий «Altis» и «Atlantic» (Legrand, Франция)	*
10	Блоки питания (Phoenix Contact GmbH@Co.KG, Германия)	*
11	Комплект датчиков	*
12	Руководство по эксплуатации НБКУ.421453.000 РЭ	1 экз.
13	Руководство оператора НБКУ.421453.XXX РО	1 экз.
14	Формуляр НБКУ.421453.XXX ФО	1 экз.

Примечания:

* - количество и типы применяемых изделий определяются заказной спецификацией на систему.

Символы XXX обозначают порядковый номер системы, присваиваемый при выполнении конкретного проекта системы.

Поверка

осуществляется в соответствии с методикой, изложенной в руководстве по эксплуатации НБКУ.421453.000 РЭ "Система автоматики "Карат". Методика поверки" и утвержденной руководителем ГЦИ СИ ФБУ "Нижегородский ЦСМ" в ноябре 2008 г.

Основные средства поверки:

1. калибратор многофункциональный модели "TRX-II-R" производства фирмы «Druck»/«Unomat Instruments B.V.», Голландия – измерение/имитация постоянного тока 0...25 мА, погрешность $\pm 0,02$ %;
2. вольтметр универсальный В7-34А.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений содержатся в Руководстве по эксплуатации НБКУ.421453.000 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам автоматики «Карат»

1. ГОСТ 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
2. НБКУ.421453.000 ТУ Система автоматики "Карат" Технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Основная область применения системы - осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

ООО «НПП «Системотехника – НН»

603057, г. Нижний Новгород, пер. Нартова, д.2в., тел. /факс. (8-831) 412-26-88, (8-831) 412-26-89

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ»

603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская,

Телефон/факс: (831) 428-78-78, e-mail: mail@nncsm.ru

Аттестат аккредитации ФБУ "Нижегородский ЦСМ" по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30011-13 от 27.11.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

_____ Ф.В. Булыгин

М.п.

« ____ » _____ 2014 г.