

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы автоматики и телемеханики многофункциональные программно-технические "Сфера"

### Назначение средства измерений

Комплексы автоматики и телемеханики многофункциональные программно-технические «Сфера» (далее - МПТКТ «Сфера», комплексы) предназначены для сбора, обработки и регистрации измерительной информации, поступающей от датчиков в виде аналоговых сигналов постоянного напряжения и тока стандартных диапазонов, термометров сопротивления, импульсной последовательности, их представления в значениях физического параметра датчика; выдачи управляющих воздействий в аналоговой и дискретной форме; реализации алгоритмов управления технологическими процессами, автоматического контроля и управления защитами технологических объектов, передачи данных как в пределах контролируемого объекта, так и в системы более высокого уровня.

### Описание средства измерений

МПТКТ «Сфера» применяются в системах диспетчерского и автоматического контроля и управления на нефтехимических, нефтеперерабатывающих и других производствах и объектах, в том числе территориально-распределенных, а также на объектах магистрального трубопроводного транспорта.

МПТКТ «Сфера» относятся к проектно-компонуемым изделиям и используются в составе распределённых систем автоматического управления технологическими процессами и контроля состояния оборудования с передачей информации по различным каналам связи: проводным и беспроводным (каналы сотовой и радиосвязи).

Комплексы позволяют решать следующие задачи:

- автоматизированный централизованный контроль и управление технологическими процессами;
- обнаружение нештатных ситуаций (аварии, критические значения параметров);
- автоматическую диагностику каналов связи и отдельных узлов комплекса;
- синхронизацию по времени компонентов комплекса.

Комплексы выполняют следующие функции:

- 1) измерение выходных сигналов и сбор информации от первичных датчиков и преобразователей различных технологических параметров;
- 2) первичную цифровую обработку полученной информации;
- 3) сравнение измеренных значений параметров контролируемого объекта с заданными пределами;
- 4) регистрацию и запоминание измеренных значений, их отклонений от заданных уставок;
- 5) накопление и хранение полученной информации;
- 6) визуализацию и анализ текущей и накопленной информации в виде экранных форм, отчетов, графиков на мониторе и принтере;
- 7) удаленное управление различным технологическим оборудованием;
- 8) централизованное конфигурирование параметров датчиков удаленных объектов;
- 9) вывод текущих значений параметров с выхода датчиков на индикацию в АРМ оператора

- по интерфейсам RS – 485, RS-232 по протоколу Modbus RTU;
- по интерфейсу Ethernet по протоколу Modbus TCP;
- по радиоканалу УКВ, 433/66 МГц.

Предусмотрено резервирование процессора центрального контроллера, а также линий связи между шкафами комплекса.

Комплексы «Сфера» построены по двухуровневой схеме.

Нижний уровень комплекса состоит из электрически соединенных между собой барьеров искробезопасности и модулей контроллеров, устанавливаемых в герметизированном шкафу, к которым подключаются первичные датчики, установленные во взрывоопасных зонах в соответствии с проектом на систему. Аппаратная часть комплекса может содержать следующие модули:

- программируемые логические контроллеры серий FX (Госреестр № 36064-07), QnAS (Госреестр № 36066-07) производства фирмы «Mitsubishi Electric», Япония, Modicon TSX Quantum (Госреестр № 18649-09) производства «Schneider Electric Industries SA», Франция, серий I-8000, I-7000 (Госреестр № 50676-12) производства фирмы «ICP DAS Co., LTD», Тайвань, внесенные в Госреестр средств измерений,
- барьеры искрозащиты MACX MCR-EX-SL производства фирмы «Phoenix Contact», серии K производства фирмы «Pepperl+Fuchs», преобразователи измерительные IM33, IM34 производства фирмы «Hans Turck», Германия, МИДА-БИЗ-105-Ex-02 производства ЗАО «Мидаус», г.Ульяновск.

Всё электрооборудование нижнего уровня комплексов устанавливается в шкафах со степенью защиты не ниже IP22. При эксплуатации в условиях высокой температуры шкаф оснащается системой вентиляции с терморегулятором. При эксплуатации в условиях низкой температуры шкаф оснащается системой обогрева с терморегулятором.

Программная часть нижнего уровня представлена программным обеспечением логических контроллеров, которые конфигурируются с верхнего уровня комплекса.

Программное обеспечение нижнего уровня комплексов может поддерживать синхронизацию внутренних часов реального времени с источником точного времени как от сервера верхнего уровня, так и от внешнего источника (например, GPS-приемника). Синхронизация обеспечивает привязку текущего времени полученных данных к национальной шкале координированного времени России UTC(SU) с погрешностью не более  $\pm 5$  с.

Верхний уровень комплекса - сервер сбора и архивирования данных и АРМ оператора. Аппаратные средства верхнего уровня включают в себя стандартные IBM-PC-совместимые ПК, коммуникационное оборудование сетей Ethernet, оборудование проводного и беспроводного доступа к нижнему уровню комплекса (модемы, радиопередатчики различных частотных диапазонов).

### **Программное обеспечение**

Программное обеспечение (ПО) комплексов состоит из программного обеспечения контроллеров и барьеров искрозащиты и ПО верхнего уровня - SCADA-системы (конкретный тип SCADA-системы и типа контроллера определяется проектом), варианты используемого ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 ПО МПТКТ «Сфера»

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии, не ниже	Идентификаторы ПО	Алгоритм проверки идентификатора ПО
SCADA-система	Iconics Genesis 32 Iconics Genesis 64 Intellution iFix Wonderware InTouch	8 10 3.5 7	- номер версии SCADA-системы  - дата последнего изменения ПО	не используется
ПО контроллеров	Concept	2.2	- номер версии GTWorks Easy Builder	не используется
	ALPHA Software	2.7		
	AL-PCS/WIN	2.11		
	GX Configurator AD	7.0		
	Unity Pro XL GXDeveloper			

Все метрологически значимые вычисления выполняются ПО контроллеров и барьеров искрозащиты, метрологические характеристики которых нормированы с учетом влияния на них встроенного ПО.

Программные средства верхнего уровня содержат:

- серверную часть для сбора, обработки и архивирования данных, получаемых по различным каналам передачи данных. Поддерживается спецификация OPC DA. В качестве хранилища данных используется реляционная СУБД (MS SQL Server, Firebird, Oracle, MySQL), доступ к которой осуществляется через ODBC.
- клиентскую часть для диспетчеризации, визуализации текущих и архивных данных, генерации отчетности и управления оборудованием.

Для защиты накопленной и текущей информации, конфигурационных параметров ИК от несанкционированного доступа в комплексе «Сфера» предусмотрен многоступенчатый физический контроль доступа (опломбирование устройств, запирающиеся шкафы) и программный контроль доступа (шифрование данных и доступ по паролю). Все программные средства верхнего уровня работают под управлением различных ОС (семейства Microsoft Windows).

Уровень защиты ПО верхнего уровня МПТКТ «Сфера» от преднамеренных и непреднамеренных действий соответствует уровню «С» согласно МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики измерительных каналов (ИК) МПТКТ «Сфера» приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 Метрологические характеристики каналов аналогового ввода комплексов

Состав ИК аналогового ввода		Метрологические характеристики ИК комплекса	
Искровой барьер	Модуль контроллера	Пределы допуск. основной приведенной погрешности, %	Пределы допускаемой приведенной погрешности в рабочих условиях 5-45 °С, %
ИК аналогового ввода, линейного преобразования в диапазонах 0-20 мА, 4 – 20 мА			
MACX MCR-EX-SL-RSSI-I PI-Ex (Phoenix Contact) Pepperl+Fuchs KFD2 STC4 (Pepperl+Fuchs) IM33 (Hans Turck) МИДА-БИЗ-105-Ex	Modicon TSX Quntum 140ACI 040 00; ICP DAS I-7017; ICP DAS I-8017; Mitsubischi Electric Q68ADI	±0,28	±0,45%
	Mitsubischi Electric FX3U4AD	±0,62%	±0,8%
ИК сигналов термометров сопротивления в диапазоне от минус 30 до плюс 150 °С (Pt100, 100П), от минус 50 до плюс 100°С (100М, 53М по ГОСТ6651-59)			
MACX MCR-EX-SL PI-EX-ME-RTD-I; IM34 (Hans Turck) KFD2 UT2, KFD0-TR-Ex1 (Pepperl+Fuchs)	Modicon TSX Quntum 140ACI 040 00; ICP DAS I-7017; ICP DAS I-8017; Mitsubischi Electric Q68ADI	±0,5 °С	±0,7 °С
	Mitsubischi Electric FX3U4AD	±1,2 °С	±1,5 °С
-	Modicon TSX Quntum 140ARI 030 00	±0,5 °С	±0,7 °С

Таблица 3 Метрологические характеристики каналов аналогового вывода комплексов

Состав ИК выходных аналоговых сигналов 0-20 мА, 4-20 мА		Метрологические характеристики ИК комплекса	
Модуль контроллера*	Искровой барьер	Пределы допуск. основной приведенной погрешности, %	Пределы допускаемой приведенной погрешности в рабочих условиях 5-45 °С, %
Modicon TSX Quantum 140ACO 020 00	Phoenix Contact MACX MCR-EX-SL-IDS1-I; Pepperl+Fuchs KFD-CD2-Ex2	±0,30%	±0,45%
ICP DAS I-7024 ICP DAS I-87024		±0,40%	±0,6%
Mitsubischi Electric Q68DAI		±0,2%	±0,42%
Mitsubischi Electric FX3U4DA		±0,62%	±0,80%

Примечания к таблицам 2-3:

1) при отсутствии барьеров в комплектации комплексов их метрологические характеристики полностью определяются используемыми в их составе модулями ввода-вывода контроллеров;

2) в состав комплексов могут входить каналы счета импульсов на базе модулей из состава вышеуказанных типов контроллеров частотой до 200 КГц с погрешностью  $\pm 1$  импульс за период счета.

Рабочие условия применения комплексов:

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| - температура окружающей среды, °С | от 5 до 45;<br>(нормальная температура 25 °С) |
| - относительная влажность, %       | от 5 до 95 (без конденсации влаги)            |
| - атмосферное давление, кПа        | от 84 до 107                                  |
| - напряжение питающей сети, В      | 220 В (от 187 до 242)<br>с частотой 50±1 Гц   |

Габаритные размеры шкафа, мм	согласно проекту на комплекс
Масса шкафа, кг	согласно проекту на комплекс
Потребляемая мощность шкафа, В·А, не более	1000;
Температура хранения и транспортирования, °С	от минус 25 до плюс 60

### Знак утверждения типа

наносится на таблички шкафов комплекса, содержащего измерительные каналы и титульные листы эксплуатационной документации.

### Комплектность средства измерений

Комплектность МПТКТ «Сфера» определяется индивидуальным заказом.

В комплект поставки также входят:

- комплект эксплуатационной документации;
- комплект программного обеспечения.

### Поверка

проводится в соответствии с МИ 2539-99 «ГСИ. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика поверки».

Перечень основного оборудования для поверки:

- калибратор многофункциональный МС-5R, пределы допускаемой основной погрешности  $\pm(0,02\%$  показ.+1,0 мкА) в режиме воспроизведения силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 25 мА;
- магазин сопротивлений МСР-60М, класс точности 0,02.

Межповерочный интервал – 2 года.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в документе «Комплекс автоматики и телемеханики многофункциональный программно-технический «Сфера». Руководство по эксплуатации» АВПЮ.424347.000 РЭ.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам автоматики и телемеханики многофункциональным программно-техническим «Сфера»**

ГОСТ 26.203-81 «Комплексы измерительно-вычислительные. Признаки классификации. Общие требования».

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

АВПЮ.424347.000 ТУ Комплекс автоматики и телемеханики многофункциональный программно-технический «Сфера». Технические условия

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

- при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**Изготовитель**

ООО НПФ «Экситон-автоматика»

Адрес: 450005, г. Уфа, ул. 50 лет Октября, д. 15 (юр.)

450059, Уфа, ул. Комсомольская, 98 (факт.),

450005, г. Уфа, а/я 61 (почт.).

Тел./ (347) 226-96-36, факс (347) 226-96-39

E-mail: [info@eksiton.ru](mailto:info@eksiton.ru), [www.eksiton.ru](http://www.eksiton.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.