

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы автоматики и телемеханики многофункциональные программно-технические «Сфера»

Назначение средства измерений

Комплексы автоматики и телемеханики многофункциональные программно-технические «Сфера» (далее – комплексы) предназначены для измерений, автоматического контроля и управления параметрами технологических процессов на нефтехимических, нефтеперерабатывающих и других производственных объектах, путем измерения и воспроизведения силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА, измерения электрического сопротивления и измерения количества импульсов/частоты от первичных измерительных преобразователей (датчиков), а также формирования сигналов управления по заданным алгоритмам.

Область применения – системы 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.

Описание средства измерений

Комплексы обеспечивают выполнение следующих функций:

- централизованный контроль, включающий регистрацию, архивацию, документирование и отображение информации о работе технологического оборудования;
- автоматическая защита технологического оборудования контролируемых объектов;
- автоматическая защита контролируемых объектов при поступлении сигнала «Пожар» от АСУ пожаротушения (ПТ);
- управление технологическим оборудованием;
- автономное поддержание заданного режима работы;
- изменение режима работы по командам оператора или диспетчера ДП;
- связь с другими системами автоматизации и информационными системами на контролируемом объекте;
- формирование и выдачу в автоматизированную систему управления (АСУ) сигналов об аварийной остановке агрегатов и механизмов с контролируемых объектов;
- прием от АСУ сигналов об аварийной остановке агрегатов и механизмов с контролируемых объектов;
- контроль параметров работы технологического оборудования контролируемых объектов;
- централизацию управления контролируемым объектом;
- регистрацию и отображение информации о работе оборудования контролируемого объекта;
- телеизмерение технологических параметров;
- телеуправление технологическим оборудованием объекта, оборудованием линейной части МН (в зоне ответственности) из диспетчерских пунктов;
- телесигнализация для выполнения сбора информации о возникновении аварийных ситуаций;
- телесигнализация для выполнения сбора информации о техническом состоянии оборудования и объекта;
- телесигнализация для выполнения передачи сигнализации об аварийном состоянии (аварийной остановке) агрегатов и механизмов на контролируемом объекте.

Комплексы являются проектно-компонентным изделием. В зависимости от исполнения, в состав комплекса входит следующее типовое оборудование:

- автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора;
- сервер;
- шкаф центрального процессора (ЦП);
- шкаф устройства сопряжения с объектом (УСО);
- шкаф вторичных преобразователей (ВП);
- шкаф линейной телемеханики (ЛТМ);
- шкаф первичных преобразователей (ПП);
- шкаф блока ручного управления (БРУ);
- щит приборный;
- шкаф систем автоматического управления и измерений (ШСАУ);
- шкаф телемеханики (ШТМ);
- шкаф телемеханики кустовой (ШТМ.К);
- шкаф связи телемеханики (ШС.ТМ);
- шкаф системы контроля загазованности (ШСКЗ);
- шкаф контроля и управления скважины ЭЦН (ШКУ.ЭЦН);
- шкаф контроля скважины фонтанирующей (ШК.Ф);
- шкаф контроля и управления скважины водозаборной (ШКУ.ВЗ);
- шкаф контроля и управления скважины водонагнетательной (ШКУ.ВН);
- шкаф (станция управления) групповой замерной установкой (СУ АГЗУ);
- шкаф (станция) управления скважины ШГН (СУ ШГН);
- интеллектуальная станция управления ШГН (ИСУ ШГН);
- шкаф технического учета электроэнергии (ШТУЭ);
- шкаф релейных защит (ШРЗ);
- шкаф (станция) катодной защиты (СКЗ);
- шкаф управления установки предварительного сброса пластовой воды (ШУ УПСВ);
- шкаф управления дожимной насосной станцией (ШУ ДНС);
- шкаф управления установкой подготовки нефти (ШУ УПН);
- шкаф управления установкой подготовки газа (ШУ УПГ);
- шкаф управления насосной станцией внешнего/внутреннего транспорта нефти (ШУ НСВН);
- шкаф управления блочной кустовой насосной станцией (ШУ БКНС);
- шкаф измерительно-вычислительного комплекса системы обработки информации системы измерения количества и качества нефти (ИВК СОИ СИКН);
- шкаф программируемого логического контроллера системы обработки информации системы измерения количества и качества нефти (ПЛК СОИ СИКН);
- шкаф аварийных защит и связи (ШАЗС).

Приборные шкафы комплексов расположены вне взрывоопасных зон промышленного объекта. Связь с оборудованием и преобразователями, установленными во взрывоопасной зоне, осуществляется через искробезопасные цепи.

Внешние виды шкафов приведены на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 - Внешний вид приборного шкафа комплекса



Рисунок 2 - Внешний вид шкафа управления

Измерительные каналы (ИК) комплексов строятся на базе программируемых логических контроллеров и в общем случае состоят из:

- 1) Промежуточных измерительных преобразователей, осуществляющих нормализацию сигналов и гальваническую развязку цепей первичных измерительных преобразователей (исполнительных устройств) и входных цепей аналоговых модулей ввода/вывода (Таблица 1);
- 2) Аналоговых модулей ввода/вывода, производящих аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразования и модулей счетно-импульсного ввода (Таблица 2);
- 3) АРМ оператора, предназначенного для визуализации технологического процесса, формирования отчетных документов и хранения архивов данных.

Примечание: Состав ИК зависит от конкретного исполнения.

Таблица 1 - Промежуточные измерительные преобразователи

Наименование СИ	Тип СИ	Изготовитель	Номер в Госреестре	
Преобразователи измерительные напряжения трехфазного тока	E3855, E4855	ООО «Фирма «Алекто-Электроникс», г.Омск	25177-08	
Преобразователи измерительные переменного тока	E842A, E842C		22145-12	
Преобразователи измерительные	E855A, E855B, E855C, E854A, E854B, E854C		22144-12	
Преобразователи напряжения и тока измерительные	AEDC, мод. AEDC856, AEDC857, AEDC875		47618-11	
Преобразователи измерительные переменного тока	E1842C		25178-08	
Преобразователи измерительные мощности трехфазного тока	E849, E859, E860, E1849, E1859, E1860		24137-12	
Преобразователи измерительные многофункциональные	AET100, AET200, AET300, AET400		44146-15	
Преобразователи измерительные многофункциональные	ET		ОДО «Энергоприбор», Беларусь, г.Витебск	40672-12
Преобразователи измерительные активной мощности трехфазного тока	E848M	36431-17		
Преобразователи измерительные переменного тока	E852M	17395-17		
Преобразователи измерительные напряжения переменного тока	E855M, исп. E855M/X и E855M/xC	9509-07		
Преобразователи измерительные переменного тока	E854M	9507-07		
Преобразователи измерительные активной и реактивной мощности трехфазного тока	E849-M1	7604-17		
Преобразователи измерительные	МИР ПН-23, МИР ПТ-24, МИР ПМ-26	ООО «НПО «МИР», г.Омск		38015-08

Продолжение таблицы 1

Наименование СИ	Тип СИ	Изготовитель	Номер в Госреестре
Преобразователи измерительные переменного тока	МИР ПТ-02	ООО «НПО «МИР», г.Омск	30417-11
Преобразователи измерительные с гальванической развязкой	IM31, IM33, IM34, IM35, IM36, IM43	Фирма «Hans Turck GmbH & Co. KG», Германия	34804-07
Преобразователи измерительные	IM, IMS, MK		49765-12
Преобразователи измерительные	MCR-FL	Фирма «Phoenix Contact GmbH & Co. KG», Германия	56372-14
Преобразователи аналоговые	MINI MCR-SL-I-I(-SP)		47645-11
Преобразователи измерительные	MACX		55661-13
Преобразователи сигналов измерительные	MACX MCR(-EX)-SL		54711-13
Преобразователи измерительные	MACX MCR-EX-SL, исп. MACX MCR-EX-SL-RPSSI-I, MACX MCR-EX- SL-RPSSI-I-SP		41972-09
Преобразователи аналоговые	MACX MCR-UI-UI(-UP)(-SP)(-NC)		47644-11
Преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты)	Серия К	Фирма «Repperl+Fuchs GmbH», Германия	22153-08
Преобразователи температуры вторичные	Барьер искробезопасности ЛПА-151	ООО «Ленпромавтоматика», Россия	61348-15
Барьеры искробезопасности	НБИ		59512-14
Барьеры искробезопасности	БИА-101		32483-09
Преобразователи сигналов	НПСИ	ООО НПФ «КонтрАвт», Россия	43742-15
Барьеры искробезопасности	КА50XXEx, КА51XXEx		74888-19
Преобразователи измерительные	SCA	ООО «Синтек», Россия	65521-16
Барьеры искрозащиты измерительные	МИДА-БИЗ-107-Ex	ЗАО «Мидаус», г.Ульяновск	31678-06
Преобразователи искробезопасные (барьеры искрозащиты)	SL, SLA	НИЛ АП, ООО, Россия, г.Таганрог	77497-20

Окончание таблицы 1

Наименование СИ	Тип СИ	Изготовитель	Номер в Госреестре
Барьеры искрозащиты измерительные	МИДА-БИЗ-105-Ех, мод. МИДА-БИЗ-105-Ех-01, МИДА-БИЗ-105-Ех-02, МИДА-БИЗ-105-Ех-03, МИДА-БИЗ-105-Ех-04, МИДА-БИЗ-105-Ех-05, МИДА-БИЗ-105-Ех-06	ЗАО «Мидаус», г.Ульяновск	29511-05

Таблица 2 - Модули ввода/вывода аналоговых и счетно-импульсных сигналов

Тип модуля	Тип СИ	Изготовитель	Номер в Госреестре
-	Модули серии Modicon M580	Фирма «Schneider Electric Industries SAS», Франция	67369-17
-	Модули серии Modicon M340		49662-12
140ACO	Модули серии Modicon Quantum		18649-09
140ACI			18649-09
TM221	Модули серии Modicon M221		71202-18
TM241	Модули серии Modicon M241		71202-18
SCADA Pack 32	Модули серии SCADA Pack 32		69436-17
SCADA Pack 334	Модули серии SCADA Pack 334		69436-17
FX5U/FX3	Модули серии MELSEC iQ-F	Фирма «Mitsubishi electric Corporation», Япония	73443-18
R-60	Модули серии MELSEC iQ-R		73443-18
X20	Модули серии X20	Фирма «B&R Industrial Automation GmbH», Австрия	59717-15
I/M/ET-7000	Модули серии I/ET-7000	Фирма «ICP DAS», Тайвань	70883-18
I-8K/87K	Модули серии XPC/iPC-8000		70883-18
ПЛК63-Р	Модули серии ПЛК63	ООО «ПО «ОВЕН», г.Москва	45302-10
ПЛК73-Р	Модули серии ПЛК73		48600-11
МВ110	Модули серии ПЛК110		51291-12
МВ210	Модули серии ПЛК210	ООО «ПО ОВЕН», г.Богородицк	76920-19
WAGO I/O-SYSTEM	Модули серии 750	Фирма «WAGO Kontakttechnik GmbH», Германия	25411-03
	Модули серии 767		41131-09
	Модули серии 750, 753		41134-09

Продолжение таблицы 2

Тип модуля	Тип СИ	Изготовитель	Номер в Госреестре
Axioline	Модули серии Axioline	Фирма «Phoenix Contact GmbH & Co. KG»	58643-14
Inline	Модули серии Inline		58642-14
NLx-xxx	Модули серии NL	НИЛ АП, ООО, Россия, г. Таганрог	75710-19
REGUL RX00	Модули серии Regul RX00	ООО «Прософт-Системы», г. Екатеринбург	63776-16
F2-XXAD-X	Модули серии DL205	Фирма «Automation Direct», США	17444-08
F4-XXAD-X	Модули серии DL405		17444-08
S7-1200	Модули SM 1231, SM 1231 RTD, SM 1231 TC, SM 1232	Фирма Siemens AG, Германия	63339-16
S7-1500	Модули серии SM 531 и SM 532		60314-15
S7-300	Модули серии SM 331 и SM 332		15772-11
S7-400	Модули серии SM 431 и SM432		66697-17
ET200SP	Модули серии EM134 и EM135		74165-19
ControlLogix	Модули серии 1756	Allen Bradley, Rockwell Automation Inc., США	51228-12
CompactLogix	Модули серии 1769		51228-12
AiXXX, AoXXX	Модули серии МКСО	ЗАО «Эмикон», Россия	71586-18
AI-xx, AO-xx	Модули серии DCS-2000 (исполнение M1)		21926-15
AI-31A, AI-32A, AO-31A, AIO-31A	Модули серии DCS-2000 (исполнение M2)		21926-15
-	Модули серии DCS-2001		21926-15
-	Модули серии TREI-5B-05	АО «ТРЭИ», Россия	19767-12
-	Модули серии TREI-5B-04		19767-12
CilkPAC AI-DC-4, CilkPAC AO-DC-2	Модули серии CILK PAC	ООО «НПП Информ», Россия	67459-17
Cilk	Модули серии CILK		72507-18

Программное обеспечение

Программное обеспечение «Комплексы автоматике и телемеханики многофункциональные программно-технические «Сфера» (далее – ПО «ПТК «Сфера»), можно разделить на 2 группы – ВПО контроллера ПТК «Сфера» и внешнее, устанавливаемое на персональный компьютер – ПО «OPC Factory Server».

ВПО контроллера ПТК «Сфера» устанавливается в энергонезависимую память контроллера в производственном цикле на заводе изготовителя. Текущие значения идентификационных признаков конкретного экземпляра контроллера устанавливается в процессе первичной поверки комплекса и указывается в паспорте на конкретный экземпляр контроллерного шкафа. При реализации контроллера ПТК «Сфера» в составе АГЗУ, метрологически значимая часть ВПО реализована в файле «transrectal.c» или в файле «MetodicZamer.c».

ПО «OPC Factory Server» – программа, представляющая собой сервер данных полученных с контроллера и предоставляющая их по OPC-стандарту клиентам.

Доступ к данным ВПО контроллера ПТК «Сфера» и ПО «OPC Factory Server» ограничен паролями.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные внешнего программного обеспечения «Комплексы автоматики и телемеханики многофункциональные программно-технические «Сфера» при использовании в составе АГЗУ

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Наименование программного обеспечения (ПО)	«transrectal»
Идентификационное наименование ПО	«transrectal.c»	«MetodicZamer.c»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	-	-
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	B532AEEA00356BDF 32BE5B8D81B41744	35003a36357a76b398 2791bbcf1e1bd9
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	md5	md5

Уровень защиты ВПО контроллера ПТК «Сфера» при реализации в составе АГЗУ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий», во всех остальных реализациях уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 - Основные метрологические характеристики комплексов

Наименование	Значение	Пределы допускаемой основной погрешности приведенной к диапазону измерений, %
Диапазоны измерения ИК:		
- силы тока	от 4 до 20 мА (от 0 до 20 мА)	± 0,1
- напряжения	от 0 до 10 В	± 0,1
- термосопротивления	от 0 до 2000 Ом	± 0,1
- термоЭДС	-10 мВ до 100 мВ	± 0,1
- импульсный сигнал (частоты)	от 0 до 2 ³² импульсов (от 1 до 10000 Гц)	± 2 ед.наим.разр.
Диапазоны воспроизведения ИК:		
- силы тока	от 4 до 20 мА (от 0 до 20 мА)	± 0,1

Таблица 5 - Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации первичных измерительных преобразователей:	
- температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +60
- относительная влажность при температуре + 30 °С, %	от 30 до 95 без конденсации влаги
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 107
Рабочие условия эксплуатации промежуточных измерительных преобразователей и модулей ввода/вывода:	
- температура окружающего воздуха, °С	от 0 до +45
- относительная влажность при температуре + 30 °С, %	от 40 до 80 без конденсации влаги
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 107
Параметры электропитания от сети переменного тока:	
- напряжение, В	от 187 до 264
- частота, Гц	50 ± 0,4
Потребляемая мощность одного шкафа, не более, В·А	1500
Назначенный срок службы, лет	20
Средняя наработка на отказ, ч	94000
Масса одного шкафа, не более, кг	320
Габаритные размеры одного шкафа, не более, мм	2000x1200x600
Максимальное количество ИК для одного шкафа	176

Знак утверждения типа

наносится на табличку приборного шкафа и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс автоматики и телемеханики многофункциональный программно-технический «Сфера»	«Сфера»	1 шт.
Комплект ЗИП	-	1 шт.
Методика поверки	НА.ГНМЦ.0470-20 МП	1 экз.
Комплексы автоматики и телемеханики многофункциональные программно-технические «СФЕРА». Паспорт	АВПЮ.42141.xxx ПС	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу НА.ГНМЦ.0470-20 МП «Комплексы автоматики и телемеханики многофункциональные программно-технические «Сфера». Методика поверки», утвержденному ОП ГНМЦ АО «Нефтеавтоматика» 28.02.2020 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 2-ого разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.10.2018 № 2091;

- рабочий эталон 3-его разряда в соответствии с ГОСТ 8.027-2001 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

- рабочий эталон 3-его разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений электрического сопротивления, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 146 от 15 февраля 2016 г.;

- рабочий эталон 4-ого разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 1621 от 31 июля 2018 г.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке комплексов.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений содержатся в паспорте на комплексы автоматики и телемеханики многофункциональные программно-технические «Сфера».

Нормативные документы, распространяющиеся на комплексы автоматики и телемеханики многофункциональные программно-технические «Сфера»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 146 от 15 февраля 2016 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления».

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 1621 от 31 июля 2018 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты».

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.10.2018 № 2091 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А».

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

АВПЮ.420430.001 ТУ «Комплекс автоматики и телемеханики монофункциональный программно-технический «Сфера». Общие технические условия».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственная фирма «Экситон-автоматика» (ООО НПФ «Экситон-автоматика»)

ИНН 0278085342

Адрес: 450059, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Комсомольская, д.98

Телефон: 8 (347) 226-96-36

Факс: 8 (347) 226-96-39

Web-сайт: <http://www.eksiton.ru/>

E-mail: ea@eksiton.ru

Испытательный центр

Акционерное общество «Нефтеавтоматика» (АО «Нефтеавтоматика»)
Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д. 2а
Телефон: 8 (843) 567-20-10; 8-800-700-78-68
Факс: 8 (843) 567-20-10
E-mail: gnmc@nefteavtomatika.ru

Аттестат аккредитации АО «Нефтеавтоматика» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311366 от 27.07.2017 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2020 г.