

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы автоматики и телемеханики "СИЗИКОН"

#### Назначение средства измерений

Комплексы автоматики и телемеханики "СИЗИКОН" (далее - комплексы) предназначены для измерения выходных аналоговых сигналов от первичных измерительных преобразователей в виде силы постоянного тока унифицированного диапазона, преобразования сигналов от термометров сопротивления и термопар, преобразования цифрового сигнала в аналоговый и на основе получаемой измерительной информации выработки сигналов регулирования параметров технологического процесса и управления исполнительными механизмами.

#### Описание средства измерений

Принцип действия измерительных каналов комплексов заключается в преобразовании входных сигналов, которые затем поступают на программируемый логический контроллер, управляющий процессом преобразования. С выхода контроллеров обработанные цифровые сигналы поступают на входы модулей вывода, в которых формируются аналоговые управляющие сигналы, а также на рабочие станции операторов, в которых регистрируются значения измеряемых параметров технологических процессов и управляющих сигналов.

Комплексы относятся к программируемым проблемно-ориентированным изделиям с переменным составом функциональных устройств, модулей и блоков. Конфигурация комплекса, количество входных/выходных измерительных аналоговых каналов, состав оборудования и его количество, требования к функциям определяется договорным заказом.

Измерительные каналы (ИК) комплекса строятся на базе программируемых логических контроллеров трёх типов: SIMATIC S7-300 (Госреестр № 15772-11), SIMATIC S7-400 (Госреестр № 15773-11), SIMATIC S7-1200 (Госреестр № 45217-10).

ИК состоят из промежуточных измерительных преобразователей-барьеров безопасности РИФ (Госреестр № 45499-10), линий связи и модулей ввода/вывода

Питание комплексов осуществляется от источников бесперебойного питания - 220 В переменного тока.

Конструктивно комплекс встраивается в стандартные запираемые электротехнические монтажные шкафы, защищающие от воздействия внешней среды и ограничивающие доступ к контроллеру, модули ввода/вывода в пластиковых корпусах устанавливаются на 35-мм профильную DIN-рейку.

В состав комплекса входят:

- шкафы для размещения измерительных каналов, электрического соединения и защиты от внешних воздействий промежуточных измерительных преобразователей и программируемых логических контроллеров комплекса;
- шкафы, предназначенные для распределения электрической энергии между потребителями, а также для коммутации цепей исполнительных элементов;
- шкафы коммуникационные, предназначенные для организации информационного обмена между несколькими каналами связи с различными протоколами и интерфейсами.
- программно-аппаратные средства (компьютеры, серверы, принтеры, вычислительная сеть);
- сервисные средства и программное обеспечение.

Информация об измеряемых параметрах технологического процесса, настройка программно-технического комплекса, конфигурирование параметров и характеристик комплекса осуществляется с АРМ оператора-автоматизированного рабочего места.

Комплексы предназначены для использования вне взрывоопасных зон промышленных объектов.

Общий вид компонентов комплекса показан на рисунке 1.



Замок и шильд-наклейка

Шкаф с закрытой  
передней дверью



Шкаф с открытой  
передней дверью



АРМ оператора

Рис.1 Общий вид компонентов комплекса

### Программное обеспечение

Программное обеспечение комплекса делится на две группы: встроенное программное обеспечение (ВПО) и внешнее, устанавливаемое на персональный компьютер.

ВПО устанавливается в энергонезависимую память измерительных модулей контроллеров на заводе-изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит (уровень защиты "А"- по МИ 3286-2010).

Внешнее программное обеспечение " STEP 7", не влияющее на метрологические характеристики, позволяет выполнить настройку модулей, конфигурирование системы связей, обслуживание контроллеров в процессе эксплуатации и др. Программное обеспечение "STEP 7" не даёт доступ к внутренним программным микрокодам измерительных модулей и не позволяет вносить изменения в ВПО (уровень защиты. – "С" по МИ 3286-2010).

Идентификационные данные внешнего программного обеспечения приведены в таблице 1.  
Таблица №1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения
Внешнее программное обеспечение процессорных модулей контроллеров SIMATIC S7-300, SIMATIC S7-400		
STEP 7	6ES7810- 4CC10- 0YA5	не ниже V5.5
STEP 7 Professional	6ES7822- 1AA01- 0YA5	не ниже V11.0
Внешнее программное обеспечение процессорных модулей контроллеров SIMATIC S7-1200 STEP 7 Basic	6ES7822-0AA02-0YA5	не ниже V12

Программная защита ПО и результатов измерений реализована на основе системы паролей и разграничения прав доступа. Механическая защита от несанкционированного доступа выполняется путем применения замковых устройств на дверцах шкафов.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики измерительных каналов (ИК) комплексов приведены в таблицах № 2-4

Метрологические и технические характеристики ИК комплексов на базе  
программируемых контроллеров SIMATIC S7-300

Таблица №2

Состав ИК комплекса		Входные сигналы на ИК		Пределы допускаемой погрешности ИК	
Тип измерительного модуля ввода/вывода аналоговых сигналов	Тип промежуточного преобразователя (барьер безопасности)	Вид входных сигналов	Диапазон измерения технологического параметра	основной	в рабочих условиях
6ES7 331-1KF02-xxxx 8 входов	РИФ-АГ2-DIN	4 – 20 мА	0 – 100 %	± 0,45 %	± 1,35 %
	РИФ-П1112-DIN	Сигналы от термопреобразователей сопротивления Pt100	от минус 200,0 до 850,0 °С	± 1,0 °С	± 1,30 °С
6ES7 331-7HF01-xxxx 8 входов	РИФ-АГ2-DIN	4 – 20 мА	0 – 100 %	± 0,35 %	± 1,25 %
6ES7 331-7KB02-xxxx 8 входов	РИФ-АГ2-DIN	4 – 20 мА	0 – 100 %	± 1,0 %	± 1,45 %
	РИФ-П1111-DIN	Сигналы от термопар: ТХК(L) ТХА(К)	от минус 150,0 до 900,0 °С от минус 150,0 до 1372,0 °С	± 0,85 %	± 1,30 %
	РИФ-П1112-DIN	Сигналы от термопреобразователей сопротивления Pt100	от минус 200,0 до 850,0 °С	± 0,55 %	± 0,8 %
6ES7 331-7KF02-xxxx 8 входов	РИФ-АГ2-DIN	4 – 20 мА	0 – 100 %	± 0,60 %	± 1,45 %
	РИФ-П1111-DIN	Сигналы от термопар: ТХК(L) ТХА(К)	от минус 150,0 до 900,0 °С от минус 150,0 до 1372,0 °С	± 0,85 %	± 1,30 %
	РИФ-П1112-DIN	Сигналы от термопреобразователей сопротивления Pt100	от минус 200,0 до 850,0 °С	± 0,55 %	± 0,80 %

Продолжение таблицы №2

Состав ИК комплекса		Входные сигналы на ИК		Пределы допускаемой погрешности ИК	
Тип измерительного модуля ввода/вывода аналоговых сигналов	Тип промежуточного преобразователя (барьер безопасности)	Вид входных сигналов	Диапазон измерения технологического параметра	основной	в рабочих условиях
6ES7 331-7NF00-xxxx 8 входов	РИФ-АГ2-DIN	4 – 20 мА	0 – 100 %	± 0,30 %	± 1,25 %
6ES7 331-7NF10-xxxx 8 входов	РИФ-АГ2-DIN	4 – 20 мА	0 – 100 %	± 0,30 %	± 1,25 %
6ES7 331-7PE10-xxxx 6 входов	РИФ-П1111-DIN	Сигналы от термопара: ТХК(L)	от минус 150,0 до 800,0 °С	± 0,80 °С	± 2,40 °С
	РИФ-П1111-DIN	Сигналы от термопар: ТХА(К)	от минус 150,0 до 800,0 °С	± 0,80 °С	± 2,80 °С
6ES7 331-7PF01-xxxx 8 входов	РИФ-П1112-DIN	Сигналы от термопреобразователей сопротивления 50 /100П	от минус 200,0 до 850,0 °С	± 0,80 °С	± 2,80 °С
	РИФ-П1112-DIN	Сигналы от термопреобразователей сопротивления 50 /100М	от минус 180,0 до 200,0 °С	± 0,80 °С	± 2,80 °С
	РИФ-П1112-DIN	Сигналы от термопреобразователей сопротивления Pt100	от минус 200,0 до 850,0 °С	± 0,80 °С	± 2,80 °С
6ES7 331-7PF11-xxxx 8 входов	РИФ-П1111-DIN	Сигналы от термопар: ТХК(L)	от минус 150,0 до 900,0 °С	± 0,90 °С	± 2,90 °С
	РИФ-П1111-DIN	Сигналы от термопар: ТХА(К)	от минус 150,0 до 1372,0 °С	± 1,10 °С	± 4,20 °С

Продолжение таблицы №2

Состав ИК комплекса		Входные сигналы на ИК		Пределы допускаемой погрешности ИК	
Тип измерительного модуля ввода/вывода аналоговых сигналов	Тип промежуточного преобразователя (барьер безопасности)	Вид входных сигналов	Диапазон измерения технологического параметра	основной	в рабочих условиях
6ES7 332-5HB01-xxxx 2 выхода	-	(выход) 4 – 20 мА	0 – 100 %	± 0,50 %	± 0,60 %
6ES7 332-5HD01-xxxx 4 выхода	-	(выход) 4 – 20 мА	0 – 100 %	± 0,50 %	± 0,60 %
6ES7 332-5HF00-xxxx 8 выхода	-	(выход) 4 – 20 мА	0 – 100 %	± 0,50 %	± 0,60 %
6ES7 332-7HD02-xxxx 4 выхода	-	(выход) 4 – 20 мА	0 – 100 %	± 0,04 %	± 0,18 %
6ES7 334-0CE01-xxxx 4 входа/2 выхода	РИФ-АГ2-DIN	0 – 20 мА	0 – 100 %	± 0,65 %	± 1,65 %
	-	(выход) 0 – 20 мА	0 – 100 %	± 0,50 %	± 1,0 %
6ES7 336-4GE00-xxxx 6 входов	РИФ-АГ2-DIN	4 – 20 мА	0 – 100 %	± 0,30%	± 1,25 %
Взрывобезопасное исполнение 6ES7 331-7RD00-xxxx 4 входа	РИФ-АГ2-DIN	4 – 20 мА	0 – 100 %	± 0,30 %	± 1,30 %
Взрывобезопасное исполнение 6ES7 331-7SF00-xxxx 8 входов термопар, 4 входа Pt	РИФ-П1111-DIN	Сигналы от термопар: ТХК(L)	от минус 50,0 до 1200,0 °С	± 0,20 °С	± 0,70 °С
	РИФ-П1111-DIN	Сигналы от термопар: ТХА(К)	от минус 100,0 до 1372,0 °С	± 0,20 °С	± 0,60 °С
	РИФ-П1112-DIN	Сигналы от термопреобразоват. сопротивления Pt100	от минус 200,0 до 850,0 °С	± 0,25 °С	± 0,75 °С

Продолжение таблицы №2

Состав ИК комплекса		Входные сигналы на ИК		Пределы допускаемой погрешности ИК	
Тип измерительного модуля ввода/вывода аналоговых сигналов	Тип промежуточного преобразователя (барьер безопасности)	Вид входных сигналов	Диапазон измерения технологического параметра	основной	в рабочих условиях
Взрывобезопасное исполнение 6ES7 332-5RD00-xxxx 4 выхода	РИФ-АГ2-DIN	(выход) 4 – 20 мА	0 – 100 %	± 0,35 %	± 1,35 %

Метрологические и технические характеристики ИК комплексов на базе программируемых контроллеров SIMATIC S7-400  
Таблица №3

Состав ИК комплекса		Входные сигналы на ИК		Пределы допускаемой погрешности ИК	
Тип измерительного модуля ввода/вывода аналоговых сигналов	Тип промежуточного преобразователя (барьер безопасности)	Вид входных сигналов	Диапазон измерения технологического параметра	основной	в рабочих условиях
6ES7 431-0HH00-xxxx 16 входов	РИФ-АГ2-DIN	4 – 20 мА	0 – 100 %	± 0,40 %	± 1,40 %
6ES7 431-1KF00-xxxx 8 входов	РИФ-АГ2-DIN	4 – 20 мА	0 – 100 %	± 0,85 %	± 1,65 %
6ES7 431-1KF10-xxxx 8 входов	РИФ-АГ2-DIN	4 – 20 мА	0 – 100 %	± 0,35 %	± 1,25%
	РИФ-П1111-DIN	Сигналы от термопар: ТХК(L)	от минус 200,0 до 800,0 °С	± 2,60 °С	± 6,0 °С
	РИФ-П1111-DIN	Сигналы от термопар: ТХА(K)	от минус 200,0 до 1300,0 °С	± 4,50 °С	± 8,30 °С
	РИФ-П1112-DIN	Сигналы от термопреобр. сопротивления Pt100	от минус 200,0 до 850,0 °С	± 2,50 °С (4х пр.с.)/ ± 3,60 °С (3х пр.с.)	± 5,60 °С (4-х пр.с.)/ ± 6,20 °С (3-х пр.с.)
6ES7 431-1KF20-xxxx 8 входов	РИФ-АГ2-DIN	4 – 20 мА	± 0,75 %	± 0,85 %	± 1,50 %

Продолжение таблицы №3

Состав ИК комплекса		Входные сигналы на ИК		Пределы допускаемой погрешности ИК	
Тип измерительного модуля ввода/вывода аналоговых сигналов	Тип промежуточного преобразователя (барьер безопасности)	Вид входных сигналов	Диапазон измерения технологического параметра	основной	в рабочих условиях
6ES7 431-7KF00-xxxx 8 входов	РИФ-АГ2-DIN	4 – 20 мА	0 – 100 %	± 0,35 %	± 1,35 %
	РИФ-П1111-DIN	Сигналы от термопар: ТХК(L)	от 0 до 900,0 °С	± 3,30 °С	± 5,70 °С
	РИФ-П1111-DIN	Сигналы от термопар: ТХА(K)	от 0 до 1372,0 °С	± 3,60 °С	± 6,40 °С
6ES7 431-7KF10-xxxx 8 входов	РИФ-П1112-DIN	Сигналы от термопреобразователей сопротивления Pt100	от минус 200,0 до 850,0 °С	± 1,0 °С (4-х пр.с.)/ ± 1,50 °С (3-х пр.с.)	± 3,0 °С (4х пр.с) ± 4,40 °С (3х пр.с.)
6ES7 431-7QH00-xxxx 8 входов	РИФ-АГ2-DIN	4 – 20 мА	0 – 100 %	± 0,35 %	± 1,25 %
	РИФ-П1111-DIN	Сигналы от термопар: ТХК(L)	от 0 до 900,0 °С	± 3,30 °С	± 5,70 °С
	РИФ-П1111-DIN	Сигналы от термопар: ТХА(K)	от 0 до 1372,0 °С	± 3,60 °С	± 6,40 °С
	РИФ-П1112-DIN	Сигналы от термопреобразователей сопротивления Pt100	от минус 200,0 до 850,0 °С	± 1,80 °С (4-х пр.с.)/ ± 3,50 °С (3-х пр.с.)	± 4,10 °С (4х пр.с)/ ± 5,10 °С (3х пр.с.)
6ES7 432-1HF00-xxxx 8 выходов	-	(выход) 4 – 20 мА	0 – 100 %	± 0,5 %	± 1,0 %

Метрологические и технические характеристики ИК комплексов на базе программируемых контроллеров SIMATIC S7-1200

Таблица №4

Состав ИК комплекса		Входные сигналы на ИК		Пределы допускаемой погрешности ИК	
Тип измерительного модуля ввода/вывода аналоговых сигналов	Тип промежуточного преобразователя (барьер безопасности)	Вид входных сигналов	Диапазон измерения технологического параметра	основной	в рабочих условиях
6ES7 231-4HD30-xxxx 4 входа	РИФ-АГ2-DIN	0 – 20 мА	0 – 100 %	± 0,30 %	± 1,25 %
6ES7 231-4HF30-xxxx 8 входа	РИФ-АГ2-DIN	0 – 20 мА	0 – 100 %	± 0,30 %	± 1,25 %
6ES7 231-5ND30-xxxx 4 входа	РИФ-АГ2-DIN	4– 20 мА	0 – 100 %	± 0,50 %	± 1,40 %
6ES7 232-4HB30-xxxx 2 выхода	-	(выход) 0 – 20 мА	0 – 100 %	± 0,30 %	± 0,60 %
6ES7 232-4HD30-xxxx 4 выхода	-	(выход) 0 – 20 мА	0 – 100 %	± 0,30 %	± 0,60 %
6ES7 232-4HA30-xxxx 1 выход	-	(выход) 0 – 20 мА	0 – 100 %	± 0,50 %	± 1,0 %
6ES7 234-4HE30-xxxx 4 входа 2 выхода	РИФ-АГ2-DIN	0 – 20 мА	0 – 100 %	± 0,30 %	± 1,25 %
	-	(выход) 0 – 20 мА	0 – 100 %	± 0,30 %	± 0,60 %
6ES7 231-5QD30-xxxx 4 входа	РИФ-П1111-DIN	Сигналы от термопар: ТХК(L)	от минус 150,0 до 800,0 °С	± 2,35 °С	± 3,60 °С
	РИФ-П1111-DIN	Сигналы от термопар: ТХА(К)	от минус 200,0 до 1300,0 °С	± 2,30 °С	± 4,50 °С
6ES7 231-5QF30-xxxx 8 входа	РИФ-П1111-DIN	Сигналы от термопар: ТХК(L)	от минус 150,0 до 800,0 °С	± 2,35 °С	± 3,60 °С
	РИФ-П1111-DIN	Сигналы от термопар: ТХА(К)	от минус 200,0 до 1300,0 °С	± 2,30 °С	± 4,50 °С

Продолжение таблицы № 4

Состав ИК комплекса		Входные сигналы на ИК		Пределы допускаемой погрешности ИК	
Тип измерительного модуля ввода/вывода аналоговых сигналов	Тип промежуточного преобразователя (барьер безопасности)	Вид входных сигналов	Диапазон измерения технологического параметра	основной	в рабочих условиях
6ES7 231-5PD30-xxxx 4 входа	РИФ-П1112-DIN	Сигналы от термопреобразователей сопротивления Pt100	от минус 200,0 до 850,0 °С	± 0,50 °С	± 1,10 °С
6ES7 231-5PF30-xxxx 8 входов	РИФ-П1112-DIN	Сигналы от термопреобразователей сопротивления Pt100	от минус 200,0 до 850,0 °С	± 0,50 °С	± 1,10 °С
<p><b>П р и м е ч а н и я :</b></p> <p>1. Погрешность, выраженная в процентах, является приведенной.</p> <p>2. Нормированное значение при определении приведенной погрешности является верхний предел диапазона измерения технологического параметра.</p>					

Рабочие условия эксплуатации ИК комплекса:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °С.....от 0 до 55
- относительная влажность окружающего воздуха при 25 °С  
без конденсации влаги, %, не более.....95
- диапазон атмосферного давления, кПа..... от 84 до 106,7
- Параметры электропитания ..... 220 В, 50 Гц
- Срок службы, лет .....10
- Средняя наработка на отказ, ч..... 1
- Режим работы - непрерывный.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и на левые боковые панели шкафов в виде наклейки.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки входит:

- комплекс (спецификация определяется заказом);
- руководство по эксплуатации РЭ
- комплект ЗИП;
- методика поверки МП 2064-0079-2013;
- проект конфигурации комплекса на внешнем носителе.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП2064-0079-2013 "Комплексы автоматики и телемеханики "СИЗИКОН". Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" в декабре 2013 г.

Перечень основных средств поверки:

- калибратор универсальный Н4-7, воспроизведение силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 мА, пределы допускаемой основной приведенной погрешности  $\pm 0,005$  %;
- мультиметр В7-64/1 измерение напряжения постоянного тока, в диапазоне до 2 В, пределы допускаемой основной приведенной погрешности  $\pm 0,004$  %;
- магазин сопротивления Р4831, от  $10^{-2}$  до  $10^6$  Ом, кл.0,02;

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе "Комплексы автоматики и телемеханики "СИЗИКОН". Руководство по эксплуатации".

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам автоматики и телемеханики "СИЗИКОН"**

1. ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне  $1 \cdot 10^{-16} \dots 30$  А.
2. ГОСТ 8.558-09 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.
2. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
3. Техническая документация фирмы Siemens AG, Германия.

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

вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений

**Изготовитель**

Закрытое акционерное общество "Северо-Западная инжиниринговая корпорация", г. Санкт-Петербург.

Юридический адрес:

197110, г. Санкт-Петербург, ул. Красного Курсанта, д.25, лит.В, пом.19Н.

Тел/факс (812) 3333600

e-mail: [office@nwenco.ru](mailto:office@nwenco.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

Адрес: 190005, г. С.-Петербург, Московский пр. 19

тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14, e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель Руководителя

Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2014 г

М.п.