

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы технических средств систем автоматического регулирования "СИНТЕК"

#### Назначение средства измерений

Комплексы технических средств систем автоматического регулирования "СИНТЕК" (далее - комплексы) предназначены для измерения сигналов от первичных измерительных преобразователей в виде силы и напряжения постоянного тока, сопротивления, импульсных последовательностей, а также для формирования аналоговых сигналов управления силой и напряжения постоянного тока.

#### Описание средства измерений

Принцип действия измерительных каналов комплекса заключается в аналого-цифровом преобразовании входных сигналов модулями ввода в цифровые коды, которые затем поступают на программируемый логический контроллер; измеренные значения сигналов индицируются на жидкокристаллическом дисплее в единицах технологического параметра. Часть полученных цифровых кодов используется для формирования выходных аналоговых сигналов силы и напряжения постоянного тока.

Комплекс относится к программируемым проблемно-ориентированным изделиям с переменным составом функциональных устройств, модулей и блоков. Конфигурация комплекса по составу оборудования, его количеству, требованиям к функциям определяется заказом.

Измерительные каналы (ИК) комплекса строятся на базе программируемых логических контроллеров. ИК состоят из промежуточных измерительных преобразователей и модулей ввода/вывода и осуществляют измерение входных сигналов, формирования сигналов управления, обмен информацией по промышленным протоколам. Количество входных/выходных аналоговых каналов ИК комплекса определяется заказом, но не более 1984.

Конструктивно в комплекс входят:

- шкафы (стойки, щиты) УСО (ЛТМ) – комплектные устройства, предназначенные для размещения, электрического соединения и защиты от внешних воздействий промежуточных измерительных преобразователей и программируемых контроллеров комплекса;
- шкафы (стойки, щиты) силовые, предназначенные для распределения электрической энергии между потребителями, а также для коммутации цепей исполнительных элементов;
- шкафы (стойки, щиты) приборные, предназначенные для размещения, электрического соединения и защиты от внешних воздействий первичных измерительных преобразователей и прочих приборов и оборудования комплекса;
- шкафы (щиты) 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.

Шкафы (стойки, щиты) УСО (ЛТМ) с промежуточными преобразователями и контроллерами снабжены системой регулирования температурного режима.

Комплексы предназначены для использования вне взрывоопасных зон промышленных объектов.

Внешний вид шкафа комплекса показан на рисунке 1.



Механические замки

Шкаф с закрытой передней дверью



Шкаф с открытой передней дверью

Рисунок 1

### Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм идентификации
Встроенное программное обеспечение процессорных модулей 140 CPUxxxxx контроллеров Modicon Quantum	Modicon Quantum	03.00	-	-
Встроенное программное обеспечение процессорных модулей 1756 - L7x, 1756 - L6x контроллеров Control Logix	Control Logix	19.53 16.54	-	-
Встроенное программное обеспечение процессорных модулей S7-41xx, S7-31x контроллеров Simens SIMATIC S7	Simens SIMATIC S7	6.0.3 3.3.7	-	-

Встроенное ПО контроллеров комплексов технических средств систем автоматического регулирования "СИНТЕК", предназначенное для конфигурирования и управления работой модулей, не влияет на метрологические характеристики средства измерений (метрологические характеристики контроллеров нормированы с учетом ПО).

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.

Уровень защиты – "С" по МИ 3286-2010

#### Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измерений напряжения постоянного тока

( группы 4,5,6), В .....от минус 10 до10  
от минус 5 до 5  
от 0 до 5  
от 0 до10

Диапазоны измерений силы постоянного тока

(группы 1,2,3), мА .....от 0 до 20  
от 4 до 20

Диапазон измерений сопротивления  
(группы 7,8), Ом ..... от 0 до 1000  
Максимальная частота входных импульсных последовательностей  
(группа 9), кГц, не более.....500  
Диапазоны формирования силы постоянного тока  
(группы 10,11), мА .....от 0 до 20  
от 4 до 20

Диапазоны формирования напряжения постоянного тока  
( группа 12), В ..... от минус 10 до10  
от минус 5 до 5

Пределы допускаемых (приведенных, абсолютных – в зависимости от вида нормирования)  
погрешностей измерений приведены в таблицах по группам:

Группа № 1. Пределы допускаемой приведенной погрешности модулей

Тип модуля/ контроллер	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %
140ACI03000 / PLC Modicon	± 0,10
140AVI03000 / PLC Modicon	± 0,05
140ACI04000 / PLC Modicon	± 0,15
140 АП 330 10 / PLC Modicon	± 0,10
1756-IF8 / PLC Control Logix	± 0,15
1756-IF16 / PLC Control Logix	± 0,15
1756-IF6CIS / PLC Control Logix	± 0,05
1756-IF6I / PLC Control Logix	± 0,05
6ES7 331-7TF0x-xxxx / SIMATIC S7-300	± 0,10
6ES7 331-7NF1x-xxxx / SIMATIC S7-300	± 0,05
6ES7 331-7RD0x-xxxx / SIMATIC S7-300	± 0,10

Группа № 2. Пределы допускаемой приведенной погрешности модулей (с учетом погрешности промежуточных преобразователей)

Тип модуля/ контроллер	Тип промежуточного преобразователя / Пределы допускаемой приведенной погрешности, %		
	IM31	IM33	MACX MCR-EX-SL-RPSSI-I (-SP)
140ACI03000 / PLC Modicon	± 0,25	± 0,20	± 0,20
140AVI03000 / PLC Modicon	-	± 0,09	± 0,09
140ACI04000 / PLC Modicon	± 0,30	± 0,20	± 0,20
1756-IF8 / PLC Control Logix	± 0,30	± 0,20	± 0,20
1756-IF16 / PLC Control Logix	± 0,30	± 0,20	± 0,20
1756-IF6CIS / PLC Control Logix	-	± 0,09	± 0,09
1756-IF6 / PLC Control Logix	-	± 0,09	± 0,09
6ES7 331-7TF0x-xxxx / SIMATIC S7-300	± 0,25	± 0,20	± 0,20
6ES7 331-7NF1x-xxxx / SIMATIC S7-300	-	± 0,09	± 0,09

Группа 3. Пределы допускаемой приведенной погрешности модулей (с учетом погрешности промежуточных преобразователей).

Тип модуля/ контроллер	Тип промежуточного преобразователя / Пределы допускаемой приведенной погрешности, %				
	MACX MCR-SL- RPSSI	MINI MCR-SL- RPSSI	MINI MCR-SL- UI-2I-SP-NC	KFD2-STC4- Ex	KFD2-STC4
140ACI03000 /PLC Modicon	± 0,20	± 0,25	± 0,25	± 0,20	± 0,20
140AVI03000 /PLC Modicon	± 0,09	-	-	± 0,09	± 0,09
140ACI04000 /PLC Modicon	± 0,20	± 0,30	± 0,30	± 0,20	± 0,20
1756-IF8 /PLC Control Logix	± 0,20	± 0,30	± 0,30	± 0,20	± 0,20
1756-IF16 /PLC Control Logix	± 0,20	± 0,30	± 0,30	± 0,20	± 0,20
1756-IF6CIS /PLC Control Logix	± 0,09	-	-	± 0,09	± 0,09
1756-IF6I /PLC Control Logix	± 0,09	-	-	± 0,09	± 0,09
6ES7 331-7TF0x-xxxx /SIMATIC S7-300	± 0,20	± 0,25	± 0,25	± 0,20	± 0,20
6ES7 331-7NF1x-xxxx /SIMATIC S7-300	± 0,09	-	-	± 0,09	± 0,09

Группа 4. Пределы допускаемой приведенной погрешности модулей

Тип модуля/ контроллер	Пределы допускаемой приведенной погрешно- сти, %
140 AVI 030 00 / PLC Modicon	± 0,05
1756-IF8 / PLC Control Logix	± 0,05
1756-IF16 / PLC Control Logix	± 0,05
6ES7 331-7NF1x-xxxx / SIMATIC S7-300	± 0,05

Группа 5. Пределы допускаемой приведенной погрешности модулей (с учетом погрешности промежуточных преобразователей)

Тип модуля/ контроллер	Тип промежуточного преобразователя / Пределы допускаемой приведенной погрешности, %	
	IM31	MINI MCR-SL-U-U
140 AVI 030 00/ PLC Modicon	± 0,25	± 0,15
1756-IF8 / PLC Control Logix	± 0,25	± 0,15
1756-IF16 / PLC Control Logix	± 0,25	± 0,15
6ES7 331-7NF1x-xxxx / SIMATIC S7-300	± 0,25	± 0,15

Группа 6. Пределы допускаемой приведенной погрешности модулей (с учетом погрешности промежуточных преобразователей)

Тип модуля/ контроллер	Тип промежуточного преобразователя / Пределы допускаемой приведенной погрешности, %	
	IM31	MINI MCR-SL-U-I
140 ACI03000 /PLC Modicon	±0,30	±0,20
140ACI04000 /PLC Modicon	±0,30	±0,20
1756-IF8 /PLC Control Logix	±0,30	±0,20
1756-IF16 /PLC Control Logix	±0,30	±0,20
6ES7 331-7NF1x-xxxx /SIMATIC S7-300	± 0,25	± 0,20

Группа 7. Пределы допускаемой приведенной погрешности модулей

Тип модуля/ контроллер	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %
140 ARI 030 10 /PLC Modicon	$\pm 0,25$
140 All 330 00 /PLC Modicon	$\pm 0,25$
1756-IR6I /PLC Control Logix	$\pm 0,25$
6ES7 331-7PF0x-xxxx /SIMATIC S7-300	$\pm 0,25$
6ES7 331-7SF0x-xxxx /SIMATIC S7-300	$\pm 0,25$

Группа 8. Пределы допускаемой приведенной погрешности модулей (с учетом погрешности промежуточных преобразователей)

Тип модуля/ контроллер	Тип промежуточного преобразователя / Пределы допускаемой приведенной погрешности, %					
	IM34	MACX MCR-EX-SL- RTD	MCR-T	MACX MCR-EX- T	KFD2-UT2	KFD2-UT2- Ex
140ACI03000 /PLC Modicon	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$
140ACI04000 /PLC Modicon	$\pm 0,30$	$\pm 0,30$	$\pm 0,30$	$\pm 0,30$	$\pm 0,30$	$\pm 0,30$
1756-IF8 /PLC Control Logix	$\pm 0,30$	$\pm 0,30$	$\pm 0,30$	$\pm 0,30$	$\pm 0,30$	$\pm 0,30$
1756-IF16 /PLC Control Logix	$\pm 0,30$	$\pm 0,30$	$\pm 0,30$	$\pm 0,30$	$\pm 0,30$	$\pm 0,30$
6ES7 331-7TF0x-xxxx /SIMATIC S7-300	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$

Группа 9. Пределы допускаемой абсолютной погрешности модулей, имп

Тип модуля/контроллер	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, имп
140 EHC10500 /PLC Modicon	$\pm 1$ имп.
140 EHC 20200 /PLC Modicon	$\pm 1$ имп.
1756-HSC /PLC Control Logix	$\pm 1$ имп.
6ES7 350-1AH03-0AE0 /SIMATIC S7-300	$\pm 1$ имп.
6ES7 350-2AH01-0AE0 /SIMATIC S7-300	$\pm 1$ имп.



Группа 10. Пределы допускаемой приведенной погрешности модулей

Тип модуля/контроллер	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %
1756-OF4/ PLC Control Logix	$\pm 0,05$
1756-OF8/ PLC Control Logix	$\pm 0,05$
140ACO02000/ PLC Modicon	$\pm 0,15$
140ACO13000/ PLC Modicon	$\pm 0,15$
6ES7 332-7ND0x-xxxx /SIMATIC S7-300	$\pm 0,05$

Группа 11. Пределы допускаемой приведенной погрешности модулей (с учетом погрешности промежуточных преобразователей)

Тип модуля/контроллер	Тип промежуточного преобразователя / Пределы допускаемой приведенной погрешности, %	
	IM35	MINI MCR-SL-RPS-I-I
1756-OF4 /PLC Control Logix	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$
1756-OF8 /PLC Control Logix	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$
140ACO02000 /PLC Modicon	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$
140ACO13000 /PLC Modicon	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$
6ES7 332-7ND0x-xxxx /SIMATIC S7-300	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$

Группа 12. Пределы допускаемой приведенной погрешности модулей

Тип модуля/контроллер	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %
1756-OF4 /PLC Control Logix	$\pm 0,05$
1756-OF8 /PLC Control Logix	$\pm 0,05$
140 AVO 020 00 /PLC Modicon	$\pm 0,15$
6ES7 332-7ND0x-xxxx /SIMATIC S7-300	$\pm 0,05$

Мощность, потребляемая одним шкафом комплекса, В·А, не более .....750  
Напряжение питания .....220 В, 50 Гц  
Срок службы, лет, не менее.....10  
Средняя наработка на отказ, ч..... 10000

Рабочие условия эксплуатации ИК комплекса:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °С.....от 15 до 25
- относительная влажность окружающего воздуха при 25 °С  
без конденсации влаги, %, не более.....80
- диапазон атмосферного давления, кПа..... от 84 до 106

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и на боковые панели шкафов (стоек, щитов) УСО (ЛТМ) в виде наклейки.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки входит:

- комплекс (спецификация определяется заказом);
- руководство по эксплуатации ВКПЕ.420140.002.РЭ;
- комплект служебного ПО на СД диске;
- комплект ЗИП;
- методика поверки МП2064-0074-2013.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП2064-0074-2013 "Комплексы технических средств систем автоматического регулирования "СИНТЕК". Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" в мае 2013 г.

Перечень основных средств поверки:

- калибратор- измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-2000 воспроизведение напряжения постоянного тока, диапазон от 0 до 12 В,  $\pm 4$  мВ; воспроизведение силы постоянного тока, диапазон от 0 до 25 мА,  $\pm (2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2)$  мкА; измерение напряжения постоянного тока, диапазон от 0 до 120 В,  $\pm 30$  мВ; измерение силы постоянного тока, диапазон от 0 до 25 мА,  $\pm (2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2)$  мкА;
- магазин сопротивления Р4831, от  $10^{-2}$  до  $10^6$  Ом, кл.0,02;
- генератор импульсов Г5-66, диапазон периода повторения Т от 1 до  $9,9 \cdot 10^7$  мкс,  $\pm 0,003$  Т;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/3, от 0,1 Гц до 100 МГц,  
 $\delta_F = (\delta_0 + \delta_{\text{зап}} + 7 \cdot 10^{-9} / t_{\text{сч}})$ .

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

приведены в документе " Комплексы технических средств систем автоматического регулирования "СИНТЕК". Руководство по эксплуатации".

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам технических средств систем автоматического регулирования "СИНТЕК"**

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 8.027-01 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.
3. ГОСТ 8.129-99 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты.

4. ГОСТ 8.028-86 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления.
5. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
6. Технические условия ТУ 4389-010-89877517-2013.

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

осуществление контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта (в составе измерительных систем).

**Изготовитель**

ООО "Синтек", 603105, г.Нижний Новгород,  
ул. Ошарская, д.77А, П8; тел. +7(83130)63103; факс +7(83130)63273;  
e-mail: [info@sintek-nn.ru](mailto:info@sintek-nn.ru); Web: [www.sintek-nn.ru](http://www.sintek-nn.ru).

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им.Д.И.Менделеева",  
зарегистрирован в Государственном реестре под № 30001-10.  
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)

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2013 г

М.п.