

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительные и управляющие SPPA-T3000

Назначение средства измерений

Системы измерительные и управляющие SPPA-T3000 (Siemens Power Plant Automations) (далее – системы) предназначены для измерения выходных аналоговых сигналов от датчиков в виде напряжения и силы постоянного тока, сопротивления постоянному току, а также технологических параметров, преобразованных в указанные электрические величины.

Системы применяются на объектах энергетики и промышленных предприятиях для автоматизированного контроля и управления в реальном масштабе времени сложными технологическими процессами и оборудованием.

Описание средства измерений

Системы обеспечивают выполнение следующих основных функций:

- измерение сигналов от термопреобразователей;
- измерение сигналов от термопар;
- измерение сигналов от датчиков с выходными сигналами напряжения или силы постоянного тока;
- сбор и обработку дискретных сигналов;
- контроль состояния и управление объектами автоматизации в режиме реального времени;
- формирование предупредительных и аварийных сигналов и сообщений;
- формирование архивов событий и параметров;
- разграничение прав доступа пользователей к функциям и данным с использованием паролей;
- протоколирование событий и действий оператора.

Принцип действия систем состоит в следующем. Информация об измеряемых технологических параметрах в виде электрических сигналов поступает на вход модулей измерительных, где происходит измерение и преобразование этой информации в цифровой код. Далее по цифровым каналам связи информация поступает на сервер приложений и передается к операторским станциям, а также в контроллеры управления, где происходят вычисления и формирование сигналов управления.

Система имеет многоканальную схему построения. Каждый измерительный канал состоит из измерительных, связующих и вычислительных компонентов.

Измерительные компоненты – модули измерительные, осуществляющие измерение, аналогово-цифровое преобразование и передачу измерительной информации от:

- термопреобразователей типов Pt, П, М и Н по ГОСТ 6651-2009;
- термопар типов В, S, Т, R, Е, N, J, К, L, ТХК по ГОСТ Р 8.585-2001;
- датчиков с выходными сигналами постоянного напряжения;
- датчиков с выходными сигналами постоянного тока.

В качестве измерительных компонентов применяются модули измерительные согласно таблице 1.

Таблица 1 – Измерительные компоненты

Наименование модуля измерительного	Тип	Номер в Госреестре СИ
Контроллеры программируемые	SIMATIC S7-300	15772-06
Модули ввода-вывода сигналов специальные SIMATIC	AddFEM, AddFEM P ₀ C ₀ , AddFEM S ₀ E,	36820-08
Модули ввода-вывода сигналов функциональные	FUM 210, FUM 230, FUM 232, FUM 280	36818-08

Связующие компоненты – сервер приложений (сервер Stratus® – резервированный сервер повышенной отказоустойчивости из семейства серверов промышленного назначения), который служит связующим звеном между компонентами системы и выполняет функции вывода данных на рабочее место оператора (в том числе вывод текущих значений, графиков и отчетов), архивирования данных, связи со сторонними системами, загрузки проектов в контроллеры управления, вывода архивных данных на DVD-диски.

Вычислительные компоненты – контроллер(ы) управления (контроллеры программируемые Simatic S7-400, AS3000), в которых происходит обработка получаемой информации, выдача команд управления.

Метрологически значимая часть программного обеспечения (ПО) содержится только в измерительных компонентах (модулях измерительных), указанных в таблице 1 и защищена от несанкционированного доступа.

Остальной комплект ПО, используемый в системе, служит для обеспечения общего функционирования, выполнения функций вывода данных оператору, загрузки проектов в контроллеры управления, архивирования данных и не оказывает влияние на метрологические характеристики системы.

Вход в систему защищен паролем, который определяет допуск персонала к основным функциям системы.

Общий вид системы показан на рисунке 1.



Рисунок 1 – Фотография общего вида системы измерительной и управляющей SPPA-T3000

Программное обеспечение

Метрологически значимой частью системы является программное обеспечение, загружаемое на заводе-изготовителе в постоянную память средств измерений утвержденных типов, являющихся компонентами измерительных каналов. Встроенное программное обеспечение в измерительные модули программно-технических средств предусматривает запрет несанкционированного изменения структур (настроек) в условиях эксплуатации.

Измерительная информация со всех компонентов измерительного канала в результате преобразований по линиям связи поступает в систему верхнего блочного уровня на АРМ операторов, с установленным специализированным программным обеспечением.

Программное обеспечение «SPPA-T3000» позволяет оператору выполнять настройки отображения результатов выполненных измерений на мониторах АРМ в графическом и цифровом видах, архивировать и просматривать результаты ранее выполненных измерений.

Методы, используемые для защиты программного обеспечения системы:

- механические (закрытие дверей шкафов с оборудованием на ключ);
- конструктивные (размещения программного обеспечения в энергонезависимой памяти; необходимость специальных технических и программных средств для какой-либо его модификации);
- программные (установка паролей для различных уровней доступа к программным компонентам, контроль идентификационных данных этого программного обеспечения).

Метрологические характеристики измерительных каналов нормированы с учетом специализированного программного обеспечения «SPPA-T3000».

Идентификационные данные программного обеспечения «SPPA-T3000» приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SPPA-T3000
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 7.0.12.0
Цифровой идентификатор ПО	7A4F0BD9FEFFA37247E48FB4A071E695
Другие идентификационные данные	SPPA_T3000_Service.exe

Уровень защиты программного обеспечения «SPPA-T3000» от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики системы приведены в таблице 3.

Метрологические характеристики системы определяются метрологическими характеристиками измерительных компонентов (ИК), указанных в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические и технические характеристики

Тип ИК	Параметры входных сигналов	Параметры выходных сигналов	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾
Модули ввода аналоговых сигналов SM 331 (Входят в состав SIMATEC S7-300)			
6ES7 331-7KB0*-* 6ES7 331-7KF0*-* SIPLUS 6AG1 331-7KB0*-* 6AG1 331-7KF0*-*	± 80 мВ ± 250 мВ; ± 500 мВ; ± 1 В ± 2,5 В; 0-10 В; 1-5 В; ± 5 В; ± 10 В 0/4-20 мА; ± 20 мА 150/300/600 Ом Pt 100 (от минус 200 до 850°C) Pt 100 (от минус 120 до 130°C) сигналы термопар типов: E, N, J, K	9/12/14 бит + знак	± 0,6 % ± 0,4 % ± 0,6 % ± 0,5 % ± 0,5 % ± 0,5 % ± 0,6 % ± 0,7 %
6ES7 331-7NF0*-*	± 5 В; ± 10 В; 1-5 В 0/4-20 мА ± 20 мА	15 бит + знак	± 0,05 %
6ES7 331-7NF1*-*	± 5В; ± 10 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В 0/4-20 мА ± 20 мА	15 бит + знак	± 0,05 %
6ES7 331-7PF0*-* SIPLUS 6AG1 331-7PF0*-*	Pt 100/200/500 Pt 1000/10000 Cu 10 Ni 10/120/1000 10/50/100/500 П 10/50/100/500 М 150/300/600 Ом	15 бит + знак	± 0,5 К ± 0,5 К ± 1,0 К ± 0,5 К ± 0,5 К ± 0,5 К ± 0,05 %
6ES7 331-7PF1*-*	± 80 мВ сигналы термопар типов: В, S, Т, R, E, N, J, К, L, ТХК	15 бит + знак	± 0,05 % ± 0,5...2 К

Продолжение таблицы 3

6ES7 331-7HF0*-* ****	$\pm 1 \text{ В/100 кОм}$ $\pm 5 \text{ В/100 кОм}$ $\pm 10 \text{ В/100 кОм}$ $\pm 1-5 \text{ В/100 кОм}$ $\pm 20 \text{ мА/50 кОм}$ $\pm 0-20 \text{ мА/50 кОм}$ $\pm 4-20 \text{ мА/50 кОм}$	14 бит + знак	$\pm 0,2 \%$ $\pm 0,25 \%$ $\pm 0,2 \%$ $\pm 0,25 \%$ $\pm 0,2 \%$ $\pm 0,2 \%$ $\pm 0,2 \%$
Взрывобезопасного исполнения ExibПС 6ES7 331-7RD0*-* ****	0/4-20 мА	от 10 до 15 бит + знак	$\pm 0,1 \%$
Взрывобезопасного исполнения ExibПС 6ES7 331-7SF0*-* ****	Pt 100/200 Ni 100 150/300/600 Ом сигналы термопар типов: В, S, Т, R, E, N, J, K, L	от 10 до 15 бит + знак	$\pm 0,18 \%$
Модули ввода/вывода аналоговых сигналов SM 336 (Входят в состав SIMATEC S7-300)			
6ES7 336-**E0*-* ****	от 0 до 10 В 0/4-20 мА	13 бит	$\pm 0,4 \%$
Примечание – ¹⁾ абсолютной, выраженной в единицах физических величин, либо приведенной, выраженной в %.			
Модули ввода/вывода сигналов специальные SIMATIC AddFEM			
Диапазон измерения силы постоянного тока, А	от минус 0,05 до плюс 0,05		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения силы постоянного тока, %	$\pm 0,15$		
Диапазон измерения напряжения постоянного тока, В	от минус 11,85 до плюс 11,85		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения напряжения постоянного тока, %	$\pm 0,15$		
Количество аналоговых входов токовых сигналов	от 6 до 12		
Количество аналоговых входов сигналов напряжения	6		

Окончание таблицы 3

Модули ввода/вывода сигналов функциональные FUM				
Наименование параметра	Значение параметра			
	FUM 210	FUM 230	FUM 232	FUM 280
Диапазон измерения силы постоянного тока, А	от минус 0,0002 до плюс 0,005	от 0,004 до 0,02	-	от минус 0,002 до плюс 0,02
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения силы постоянного тока, %	± 0,25	± 0,25	-	± 0,25
Диапазон измерения напряжения постоянного тока, В	от минус 33,0 до плюс 33,0	-	от минус 0,01 до плюс 0,06	-
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения напряжения постоянного тока, %	± 0,25	-	± 0,39	-
Диапазон измерения температуры с помощью термометров сопротивлений, °С	-	-	от минус 200 до плюс 825	-
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры с помощью термометров сопротивлений, °С	-	-	± 1,8	-
Диапазон измерения температуры с помощью термопар, °С	-	-	от минус 270 до плюс 825	-
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры с помощью термопар, °С				
Е	-	-	± 1,3	-
N	-	-	± 2,7	-
J	-	-	± 1,7	-
K	-	-	± 2,3	-
S	-	-	± 6,4	-
T	-	-	± 1,3	-
Количество аналоговых входов токовых сигналов	13	16	-	6
Количество аналоговых входов сигналов напряжения	13	-	42	-
Количество аналоговых входов для термометров сопротивлений	-	-	14	-
Количество аналоговых входов для термопар	-	-	28	-
Технические характеристики				
Средняя наработка на отказ, ч, не менее		20000		
Средний срок службы, лет, не менее		15		
Рабочие условия эксплуатации				
Температура окружающей среды, °С		20±5		
Относительная влажность воздуха, % (без конденсации влаги)		от 35 до 65 (при плюс 35 °С)		
Атмосферное давление, кПа		от 84 до 106,7		

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на эксплуатационную документацию и на стойки, в которых расположены компоненты системы, методом трафаретной печати.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки системы соответствует таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Минимальное кол-во, шт./экз.	Примечание
Модули измерительные	1	Кол-во зависит от заказа
Сервер приложений	1	
Контроллеры управления	1	Кол-во зависит от заказа
Рабочее место оператора	1	Кол-во зависит от заказа
Руководство по эксплуатации	1	
Комплект технической документации	1	
Формуляр	1	
Методика поверки	1	

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-2421-551-2015 «Системы измерительные и управляющие SPPA-T3000. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест - Москва» 19 августа 2015 г.

Основные средства поверки:

- мера электрического сопротивления многозначная P3026-1, диапазон воспроизводимых сопротивлений от 0,01 до 111111,11 Ом, кт 0,005, Госреестр № 8478-04;
- калибратор тока программируемый П321, диапазон воспроизводимого постоянного тока от 10 мкА до 10А, $\Delta = (0,05 \cdot I_k + 1)$ мкА, Госреестр № 8868-82;
- компаратор напряжения P3003, диапазон воспроизводимого постоянного напряжения от 0,001 до 10000 мВ, кт 0,0005, Госреестр № 7476-91.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений приведены в руководстве по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам измерительным и управляющим SPPA-T3000

1. ГОСТ Р 8.596-2001 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
2. Техническая документация фирмы – изготовителя.

Изготовитель

Фирма «Siemens AG Sector Energy Fossil Power Generation Instrumentation and Electrical»
Адрес: Freyeslebenstr. 1, 90158 Erlangen, Германия

Заявитель

ООО «Сименс»
Адрес: 115184, г. Москва, ул. Большая Татарская, д.9
Тел.: +7 (495) 737-20-85

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Тел: (495) 544-00-00

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2015 г.