

СОГЛАСОВАНО



Зам. директора ФГУП «ВНИИМС»

Руководитель ГЦИ СИ

В.Н. Яншин

« 11/11/06 » 2006 г.

**Системы измерительные для проверки
электрооборудования подстанций
Т-1000, Т-2000, Т-3000**

Внесена в Государственный реестр
средств измерений

Регистрационный № 31440-06
Взамен № _____

Выпускаются по технической документации фирмы ISA, Италия

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Системы измерительные для проверки электрооборудования подстанций Т-1000, Т-2000, Т-3000 (далее – системы Т) предназначены для формирования и измерения электрических сигналов напряжения и силы постоянного и переменного тока, необходимых при проверках электрооборудования подстанций (устройств релейной защиты, силовых и измерительных трансформаторов и др.). Основная область применения – электроэнергетика.

ОПИСАНИЕ

Системы Т-1000 применяются для проверки устройств релейной защиты. Системы Т-2000 - для проверки трансформаторов. Системы Т-3000 сочетают в себе функции систем Т-1000 и Т-2000.

Системы Т-1000 и Т-3000 включают в себя три генератора (основной и два вспомогательных), системы Т-2000 – один основной генератор.

Генераторы представляют собой трансформаторы тока и напряжения с регулируемым коэффициентом трансформации, позволяющие совместно с другими компонентами системы преобразовать напряжение (ток) сети питания в переменные и постоянные напряжения и токи различных значений (выходные сигналы системы), которые посредством измерительного канала, содержащего аналого-цифровой преобразователь, измеряются и индицируются на встроенном дисплее системы.

В системах Т-1000 основной генератор имеет три выхода: переменного тока, переменного напряжения, постоянного напряжения.

В системах Т-2000 и Т-3000 основной генератор имеет шесть выходов: переменного тока высокого и низкого уровня, переменного напряжения высокого и низкого уровня, постоянного тока, импульсов тока. В системах Т-1000 и Т-3000 один из вспомогательных генераторов создает независимое, регулируемое по фазе и частоте переменное напряжение; другой используется для питания проверяемых реле.

Системы Т имеют два входа для измерения тока и напряжения (высокого и низкого уровня) на внешних объектах.

Дополнительные функции для систем Т:

- функция осциллографа с возможностью отображения на экране кривых тока и напряжения;
- функция принтера, позволяющая оперативно распечатывать кривые намагничивания ТТ и другие результаты измерений.

Системы могут работать как в ручном, так и в полуавтоматическом режиме. В последнем случае система управляется внутренней программой, исходные данные для которой задает пользователь с помощью многофункциональной кнопки и дисплея на лицевой панели системы.

Программное обеспечение систем позволяет так же рассчитать по результатам измерений токов и напряжений (на выходах или входах системы) ряд параметров: активную, реактивную и полную мощности; коэффициент мощности; комплексное сопротивление и его активную и реактивную составляющие; коэффициенты трансформации измерительных и силовых трансформаторов; полярность обмоток трансформаторов; параметры кривых намагничивания и др.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Характеристики выходов генераторов измерительных систем Т-1000, Т-2000, Т-3000 приведены в таблице 1.

Таблица 1

Модификация системы	Верхний предел диапазона воспроизведения	Цена наименьшего разряда	Пределы основной допускаемой погрешности
Т-1000	ВЫХОДЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА		
	10 А	10 мА	± (1% от значения + 20 мА)
	40 А	40 мА	± (1% от значения + 80 мА)
	100 А	100 мА	± (1% от значения + 200 мА)
	ВЫХОДЫ ПЕРЕМЕННОГО НАПЯЖЕНИЯ		
	20 В	10 мВ	± (1% от значения + 50 мВ)
	200 В	100 мВ	± (1% от значения + 200 мВ)
	250 В	300 мВ	± (1% от значения + 300 мВ)
	ВЫХОДЫ ПОСТОЯННОГО НАПЯЖЕНИЯ		
	20 В	10 мВ	± (0,5% от значения + 50 мВ)
	200 В	100 мВ	± (0,5% от значения + 200 мВ)
	300 В	300 мВ	± (0,5% от значения + 300 мВ)
	Т-2000	ВЫХОДЫ ВЫСОКОГО УРОВНЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА	
20 А		20 мА	± (0,5% от значения + 50 мА)
200 А		200 мА	± (0,5% от значения + 400 мА)
1000 А		1 А	± (0,5% от значения + 1 А)
ВЫХОДЫ НИЗКОГО УРОВНЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА			
10 А		10 мА	± (0,5% от значения + 20 мА)
40 А		40 мА	± (0,5% от значения + 80 мА)
ВЫХОД НИЗКОГО УРОВНЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА			
20 А		10 мА	± (0,5% от значения + 20 мА)
ВЫХОДЫ ВЫСОКОГО УРОВНЯ ПЕРЕМЕННОГО НАПЯЖЕНИЯ			
100 В		200 мВ	± (0,5% + 0,5 В)
1000 В		2 мВ	± (0,5% + 4 В)
3000 В		3 В	± (0,5% + 6 В)
ВЫХОДЫ НИЗКОГО УРОВНЯ ПЕРЕМЕННОГО НАПЯЖЕНИЯ			
10 В		20 мВ	± (0,5% + 50 мВ)
100 В		200 мВ	± (0,5% + 400 мВ)
250 В	300 мВ	± (0,5% + 600 мВ)	
ВЫХОД ИМПУЛЬСОВ ТОКА			
10 А	0,1 А	± (5% от значения + 0,5 А) по амплитуде	

Окончание таблицы 1

Модификация системы	Верхний предел диапазона воспроизведения	Цена наименьшего разряда	Пределы основной допускаемой погрешности
Т-3000	ВЫХОДЫ ВЫСОКОГО УРОВНЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА		
	10 А	2 мА	$\pm (0,5\% \text{ от значения} + 50 \text{ мА})$
	100 А	20 мА	$\pm (0,5\% \text{ от значения} + 400 \text{ мА})$
	800 А	0,2 А	$\pm (0,5\% \text{ от значения} + 1 \text{ А})$
	ВЫХОДЫ НИЗКОГО УРОВНЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА		
	10 А	1 мА	$\pm (0,5\% \text{ от значения} + 5 \text{ мА})$
	40 А	40 мА	$\pm (0,5\% \text{ от значения} + 80 \text{ мА})$
	ВЫХОД ПОСТОЯННОГО ТОКА		
	10 А	10 мА	$\pm (0,5\% \text{ от значения} + 20 \text{ мА})$
	ВЫХОДЫ ВЫСОКОГО УРОВНЯ ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ		
	100 В	200 мВ	$\pm (0,5\% \text{ от значения} + 0,5 \text{ В})$
	1000 В	2 В	$\pm (0,5\% \text{ от значения} + 4 \text{ В})$
	3000 В	3 В	$\pm (0,5\% \text{ от значения} + 6 \text{ В})$
	ВЫХОДЫ НИЗКОГО УРОВНЯ ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ		
	10 В	20 мВ	$\pm (0,5\% \text{ от значения} + 50 \text{ мВ})$
	100 В	200 мВ	$\pm (0,5\% \text{ от значения} + 400 \text{ мВ})$
	250 В	300 мВ	$\pm (0,5\% \text{ от значения} + 600 \text{ мВ})$
	ВЫХОД ИМПУЛЬСОВ ТОКА		
	10 А	0,1 А	$\pm (5\% \text{ от значения} + 0,5 \text{ А})$ по амплитуде
	ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ГЕНЕРАТОР ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ		
	10 В	20 мВ	$\pm (0,5\% \text{ от значения} + 50 \text{ мВ})$
	100 В	200 мВ	$\pm (0,5\% \text{ от значения} + 400 \text{ мВ})$
	300 В	300 мВ	$\pm (0,5\% \text{ от значения} + 600 \text{ мВ})$
	ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ГЕНЕРАТОР ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ		
	10 В	20 мВ	$\pm (0,5\% \text{ от значения} + 50 \text{ мВ})$
	100 В	100 мВ	$\pm (0,5\% \text{ от значения} + 200 \text{ мВ})$
	300 В	300 мВ	$\pm (0,5\% \text{ от значения} + 600 \text{ мВ})$
<p>Примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Пределы допускаемого температурного коэффициента $\pm (0,05 \text{ } \%/^{\circ}\text{C} \text{ от значения} + 0,02 \text{ } \%/^{\circ}\text{C} \text{ от диапазона})$ - Пределы основной допускаемой погрешности относятся к измерительному каналу, измеряющему величины на выходе систем - Переключение с одного поддиапазона выходного сигнала на другой осуществляется автоматически по достижению уставки, значение которой меньше верхнего предела поддиапазона воспроизведения. 			

Характеристики измерительных входов основных генераторов измерительных систем Т-1000, Т-2000, Т-3000 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Модификация системы	Верхний предел диапазона воспроизведения	Единица наименьшего ряда	Пределы основной допускаемой погрешности
Т – 1000	ВХОД ПЕРЕМЕННОГО ТОКА		
	2 А	1 мА	± (1% от значения + 2 мА)
	10А	10 мА	± (1% от значения + 20 мА)
	ВХОД ПОСТОЯННОГО ТОКА		
	20 мА	0,1 мА	± (0,5% от значения + 0,1 мА)
	2 А	1 мА	± (0,5% от значения + 2 мА)
	10 А	10 мА	± (0,5% от значения + 20 мА)
	ВХОД ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ		
	10 В	2 мВ	± (1% от значения + 10 мВ)
	100 В	10 мВ	± (1% от значения + 20 мВ)
	600 В	100 мВ	± (1% от значения + 200 мВ)
	ВХОД ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ		
	10 В	2 мВ	± (0,5% от значения + 10 мВ)
	100 В	10 мВ	± (0,5% от значения + 20 мВ)
600 В	100 мВ	± (0,5% от значения + 200 мВ)	
Т - 2000	ВХОДЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА		
	20 мА		± 0,5 % от диапазона
	10 А		± 0,5 % от диапазона
	ВХОДЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА		
	20 мА		± 0,5 % от диапазона
	ВХОДЫ ПОСТОЯННОГО/ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ		
10 В		± 0,5 % от диапазона	
600 В		± 0,5% от диапазона	
Т – 3000	ВХОДЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА		
	100 мА	0,01 мА	± (0,5% от значения + 2 мА)
	10 А	1 мА	± (0,5% от значения + 4 мА)
	20 А	10 мА	± (0,5% от значения + 40 мА)
	ВХОДЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА		
	20 мА	0,01 мА	± (0,5% от значения + 0,2 мА)
	ВХОДЫ ПОСТОЯННОГО/ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ		
	100 мВ	0,1 мВ	± (0,5% от значения + 2 мВ)
	10 В	2 мВ	± (0,5% от значения + 10 мВ)
	20 В	10 мВ	± (0,5% от значения + 50 мВ)
	10 В	1 мВ	± (0,5% от значения + 40 мВ)
200 В	50 мВ	± (0,5% от значения + 400 мВ)	
600 В	300 мВ	± (0,5% от значения + 1 В)	
Примечание - Пределы допускаемой дополнительной погрешности по температуре ± (0,05 %/°С от измеренного значения + 0,02 %/°С от диапазона измерений)			

Таймер

Таймер электронный цифровой имеет полностью автоматический запуск и остановку, как при включении, так и отключении выхода (входа)

Диапазон	Разрешающая способность	Пределы допускаемой погрешности
от 0 до 9,999 с	1 мс	± (0,005% + 1 мс)
от 10,0 до 99,99 с	10 мс	± (0,005% + 10 мс)
от 100 до 99999,9 с	100 мс	± (0,005% + 100 мс)

Измерение угла и частоты

Величина	Диапазон измерений	Разрешающая способность	Пределы допускаемой погрешности
Фазовый угол	0 – 360 °	1 °	± (1 ° + 1 разряд)
Частота	40,000 – 499,999 Гц	1 мГц	± (0,1% от значения + 1 мГц)

Усилитель переменного тока (код Р II 12102)

Усилитель переменного тока выполнен в виде отдельного модуля, подключаемого к выходу переменного тока высокого уровня системы Т-3000. Имеет 2 поддиапазона усиления: 1000 А и 2000 А.

Верхний предел выходного тока, А	Выход, А	Продолжительность работы	Пределы допускаемой погрешности
1000	500	4 мин	± (1% от значения + 2 А)
	1000	15 сек	± (1% от значения + 4 А)
2000	1000	4 мин	± (1% от значения + 4 А)
	2000	15 сек	± (1% от значения + 8 А)

Модуль для измерения переходных сопротивлений контактов (код Р II 13102)

Диапазон измерений от 1 мОм до 1 Ом;

Пределы допускаемой погрешности ± (2% от значения + 0,5% от диапазона).

Условия эксплуатации систем Т – 1000, Т – 2000, Т – 3000

Рабочая температура применения: от 0 до 50 °С (нормальная температура 25 °С).

Температура хранения: от минус 40 до 70 °С.

Относительная влажность: от 10 до 80% без конденсации влаги.

Напряжение питания: 230 В ± 15%, частота (50-60) Гц.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист эксплуатационной документации на системы типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность систем определяется индивидуальным заказом. В комплект поставки входит оборудование, указанное в таблице 3.

Таблица 3

Система Т - 1000	Система Т - 2000	Система Т - 3000
Сетевой кабель	Соединительные кабели и тестовые разъемы	Соединительные кабели и тестовые разъемы
Руководство пользователя	Руководство пользователя	Руководство пользователя
Комплект запасных предохранителей номер 5 Т5А	Комплект запасных предохранителей (5 шт.) Т16А	Комплект запасных предохранителей (5 шт.) Т16А
программное обеспечение X.PRO 1000 с кабелем последовательного соединения и руководством пользователя	программное обеспечение X.PRO 3000 с руководством пользователя	программное обеспечение X.PRO 3000 с руководством пользователя

Система Т - 1000	Система Т - 2000	Система Т - 3000
Комплект кабелей для проведения проверок (испытаний)	Комплект кабелей для проведения проверок (испытаний)	Комплект кабелей для проведения проверок (испытаний)
	Токовый зажим	Токовый зажим
	Термографический принтер	Термографический принтер
Алюминиевый контейнер для транспортировки	Алюминиевый контейнер для транспортировки	Алюминиевый контейнер для транспортировки
		Усилитель переменного тока (код Р II 12102) с комплектом измерительных кабелей
		Модуль для измерения переходных сопротивлений контактов (код Р II 13102) с комплектом соединительных кабелей

ПОВЕРКА

Поверка измерительных каналов системы используемых в сферах, подлежащих государственному контролю и надзору, проводится в соответствии с документом "Системы измерительные для проверки электрооборудования подстанций Т-1000, Т-2000, Т-3000. Методика поверки", согласованным с ФГУП «ВНИИМС» в апреле 2006 г.

Межповерочный интервал – 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип систем измерительных для проверки электрооборудования подстанций Т-1000, Т-2000, Т-3000 утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: фирма ISA, Италия
Адрес: Via Bergamo 41, 21020 Taino (VA), Italy

Официальный представитель фирмы ISA в России
ЗАО «Чебоксарская электротехническая компания»

Генеральный директор



А.Н. Шевченко