

T/2000

ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ПРОВЕРКИ ТРАНСФОРМАТОРОВ

- МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПРОВЕРКИ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА, ТРАНСФОРМАТОРОВ НАПРЯЖЕНИЯ И СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ
- ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПРОВЕРКИ ХАРАКТЕРИСТИК НАМАГНИЧИВАНИЯ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА, КОЭФФИЦИЕНТА ТРАНСФОРМАЦИИ И ПОЛЯРНОСТИ
- ВОЗМОЖНОСТЬ ПРОВЕРКИ ПЕРВИЧНЫМ ТОКОМ
- ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ПЕРЕМЕННЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 3000 В
- ГЕНЕРАЦИЯ ТОКА ДО 800 А
- БОЛЬШОЙ ГРАФИЧЕСКИЙ ДИСПЛЕЙ
- СОХРАНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ И УСЛОВИЙ ПРОВЕРКИ В ЛОКАЛЬНОЙ ПАМЯТИ
- ИНТЕРФЕЙС RS232 ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К ПК
- КОМПАКТНОСТЬ И ЛЕГКОСТЬ

Применение

Испытательная система **T/2000** является уникальным решением для проведения широкого спектра испытаний на подстанциях во время пусконаладочных и эксплуатационных работ и представляет из себя мощный универсальный измерительный прибор с возможностью фазометра и функцией осциллографирования

В таблице ниже перечислены виды испытаний, проводимых для трансформаторов тока (ТТ), трансформаторов напряжения (ТН) и силовых трансформаторов (СТ).

ИСПЫТАНИЕ	ОПИСАНИЕ ИСПЫТАНИЯ
ТТ	Коэффициент трансформации, полярность и сопротивление нагрузки вторичной стороны
ТТ	Сопротивление нагрузки вторичной стороны
ТТ	Характеристика намагничивания
ТТ	Сопротивление обмотки или нагрузки
ТТ	Испытание повышенным напряжением
ТТ	Полярность по импульсам тока
ТТ	Коэффициент трансформации, режим напряжения
ТН	Коэффициент трансформации и полярность
ТН	Сопротивление нагрузки вторичной стороны
ТН	Коэфф. трансформации электронных трансформаторов
ТН	Испытание повышенным напряжением
ТН	ТМЗ вторичной стороны
СТ	Коэффициент трансформации на отпайку
СТ	Сопротивление контактов устройства РПН
GR	Сопротивление заземления
GR	Удельное сопротивление грунта



ПРИМЕНЕНИЕ

ПРОВЕРКА
ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА

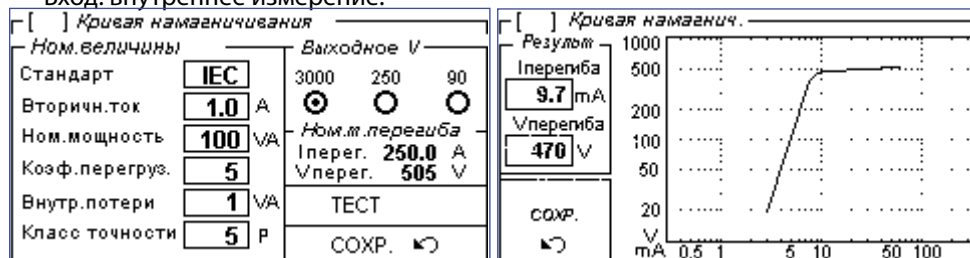
коэффициент трансформации ТТ и
полярность – метод напряжения

Выход: 90 В, 250 В или 3000 В переменного напряжения.
Вход: 10 В переменного напряжения.

[01] Коэф. трансформации		Результат	
Ном. величины			
Первичн. ток	800 A	Вперв	250.4 V
Вторичн. ток	5.0 A	Ввтор	1.560 V
Выходн. V	<input checked="" type="radio"/> 3000 <input type="radio"/> 250 <input type="radio"/> 90	КТТ	160.51
Измеряемое V	<input type="radio"/> 600V <input type="radio"/> 10V	КТТ % погр.	0.317
ВЫХОД	СОХР. ↶	Полярность	OK

характеристика намагничивания ТТ

Выход: 90 В, 250 В или 3000 В переменного напряжения.
Вход: внутреннее измерение.



нагрузка вторичной стороны ТТ

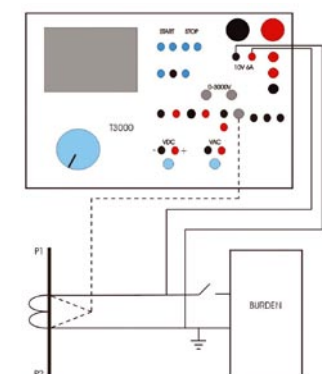
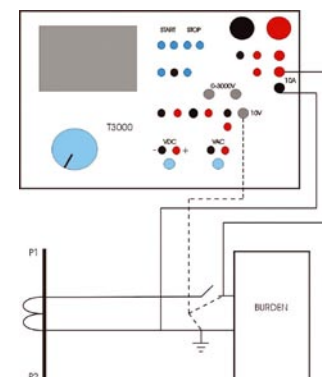
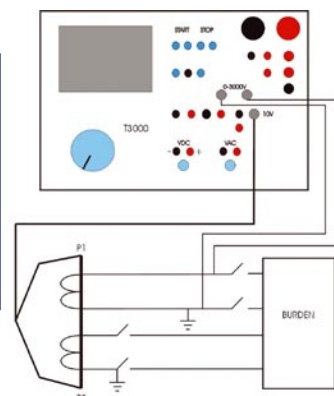
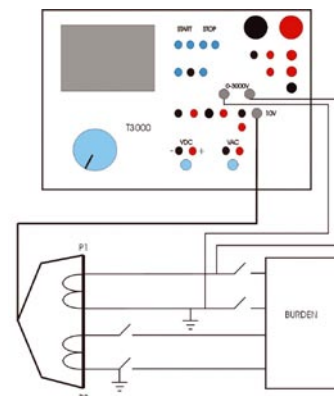
Выход: 10 А или 40 А переменного тока.
Вход: 10 В переменного напряжения.

[] Нагрузка вторичн. стороны		Результат	
Ном. величины			
Вторичн. ток	5.5 A	I _{rms}	5.0 A
Диапазон вых. тока	<input type="radio"/> 40A <input checked="" type="radio"/> 10A	V _{rms}	5.0 V
Внешнее V	<input type="radio"/> 600V <input type="radio"/> 10V	φ	0.0 °
СОХР. ↶		P.f.	1.0
		VA	25.0

сопротивление обмотки

Выход: 6 А постоянного тока.
Вход: 10 В постоянного напряжения.

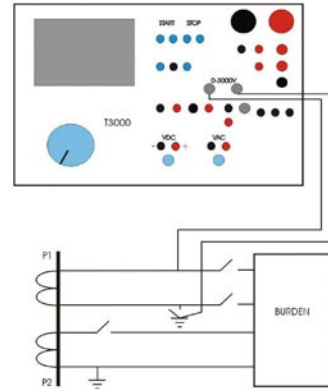
[] Сопротивление нагрузки или обмотки			
Температурная компенсация			
Внешн. температура		Опорная темпер.	
<input type="checkbox"/> Актив	20 °	<input type="checkbox"/> Фаренгейт (°F)	<input checked="" type="radio"/> Цельсий (°C)
Результаты			
I _{dc}	4.14 A	Сопр.	0.122 Ω СОХР.
V _{dc}	0.507 V	Сопр. комп.	0.122 Ω ↶



сопротивление изоляции и ток утечки

Выход: 3000 В переменного напряжения.
Вход: внутреннее измерение.

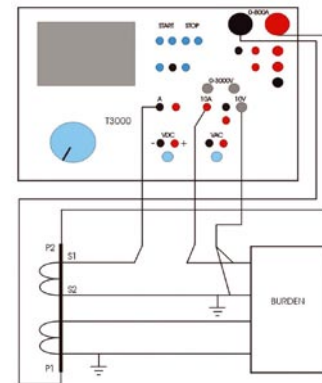
Повышенное напряжение		
Параметры теста		
Min V		Max I 20 mA
Max V 2000		Max T
Результаты		
IAC 8.00	mA	Время 56.4 s
VAC 1700	V	COXP.



коэффициент трансформации и полярность – токовый метод

Выход: 800 А переменного тока.
Вход: 10 А переменного тока.

КТТ и полярность		
Ном. величины		
Первичн. ток 800	A	Результат
Вторичн. ток 5.0	A	Иперв. 750.1 A
		Ивтор. 4.686 A
Фиксация тока		
<input type="checkbox"/> Актив.	Первичн. 1000	КТТ 160.0725
	A	КТТ % 1.000453
	Вторичн. 1.0	погр.
	A	Полярность OK
		COXP.

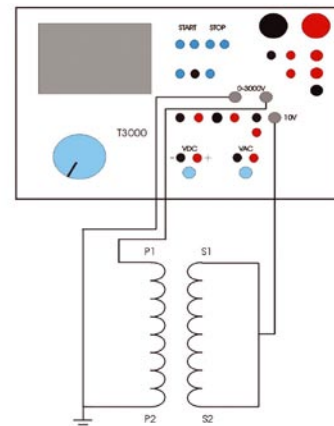


ПРОВЕРКА ТРАНСФОРМАТОРОВ НАПЯЖЕНИЯ

коэффициент трансформации ТН и полярность

Выход: 3000 В переменного напряжения.
Вход: измерительный вход 10 В или 600 В переменного напряжения.

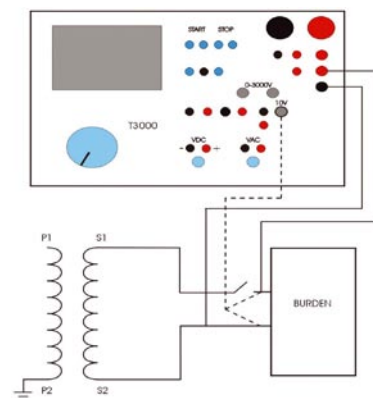
КТН и полярность		
Ном. величины		
Первичн. напряж. 130.0	kV	Результат
<input checked="" type="radio"/> Ф-Ф <input type="radio"/> Ф-З		Вперв. 2600 V
Вторичн. напряж. 100	V	Ввтор. 1.985 V
<input checked="" type="radio"/> Ф-Ф <input type="radio"/> Ф-З		КТН 1309.8
		КТН % 1.0075
Внешнее V		
<input type="radio"/> 600V <input checked="" type="radio"/> 10V		Полярность OK
		COXP.



нагрузка вторичной стороны ТН

Выход: 10 А переменного тока.
Вход: 10 В или 600 В переменного напряжения.

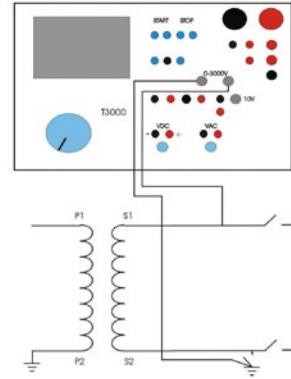
Нагрузка вторичная сторона		
Ном. величины		
Вторичн. напряж. 100	V	Результат
<input checked="" type="radio"/> Ф-Ф <input type="radio"/> Ф-З		I rms 0.15 A
Выходное V <input type="radio"/> 250V <input type="radio"/> 90V		V rms 57.80 V
Внешнее V <input type="radio"/> 600V <input checked="" type="radio"/> 10V		φ 9.9 °
<input type="checkbox"/> Актив.		P.f. 0.985
		VA 8.67
		COXP.



сопротивление изоляции и ток утечки

Выход: 3000 В переменного напряжения.
Вход: внутреннее измерение.

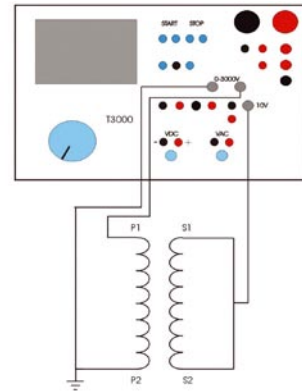
Повышенное напряжение			
Параметры теста			
Min V		Max I	20 mA
Max V	2000 V	Max T	
Результат			
IAC	2.3 mA	Время	45.9 s
VAC	1350 V	СОХР.	



коэффициент трансформации электронных трансформаторов напряжения

Выход: 3000 В переменного напряжения.
Вход: 10 В или 600 В переменного напряжения.

Электронный ТН		Результат	
Ном. величины		Вперв.	
Перв. напряж.	10000 V		2500 V
Ф-Ф	Ф-3	Ввтор.	0.255 V
Втор. напряж.	1.00 V	КТН	9803
Ф-Ф	Ф-3	КТН % погр.	2.00
Внешнее V		Полярность ОК	
600V 10V		СОХР.	

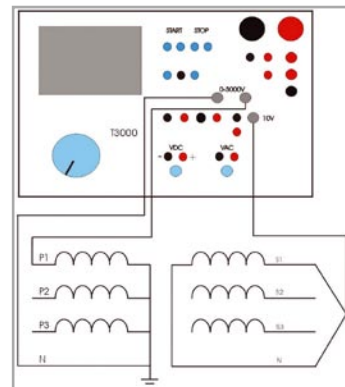


ПРОВЕРКА СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

коэффициент трансформации на отпайку

Выход: 3000 В переменного напряжения.
Вход: 10 В или 600 В переменного напряжения.

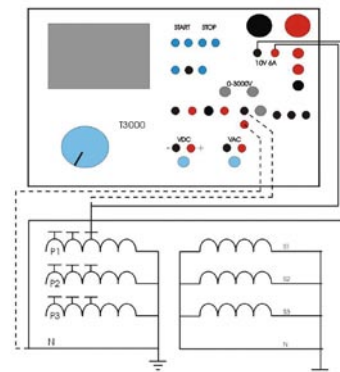
[] Коэф. трансформации на отпайку		Результат	
Ном. величины		Вперв.	
Перв. напряж.	130.0 kV		1500 V
Ф-Ф	Ф-3	Iперв.	0.087 A
Втор. напряж.	100 V	φ	2.5 °
Ф-Ф	Ф-3	Ввтор.	1.52 V
Внешнее V		Коэф.т	
600V 10V		160.0725	
SAVE		погр. %	
		1.000453	



сопротивление и целостность переключателя отпаяк

Выход: 6 А постоянного тока.
Вход: 10 В постоянного напряжения.

[] Сопротивление контактов РПН			
Температурная компенсация			
Внешн. темпер.		Опорная темпер.	
<input type="checkbox"/> Актив.	20 °		20 °
<input type="radio"/> Фаренгейт (°F)		<input checked="" type="radio"/> Цельсий (°C)	
Результат			
I dc	4.14 A	Сопр.	0.122 Ω
V dc	0.507 V	Сопр. комп.	0.122 Ω
СОХР.			



ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

Испытательная система T/2000 включает в себя один основной генератор, имеющий 6 выходов: сильноточный переменного тока, слаботочный переменного тока, слаботочный постоянного тока, импульсного тока, высоковольтный переменного напряжения, низковольтный переменного напряжения.

Все выходы являются регулируемыми и имеют собственные измерители. Текущее состояние выходных величин отображается на большом графическом ЖК-дисплее. При помощи многофункциональной кнопки управления и графического ЖК-дисплея можно войти в режим МЕНЮ, позволяющий контролировать все функции прибора. Данные особенности делают T/2000 мощным испытательным прибором, обеспечивающим проведение испытаний в ручном и полуавтоматическом режиме, а также имеющим возможность переноса результатов проверок в ПК посредством интерфейса RS232. Результаты испытаний могут регистрироваться, просматриваться и анализироваться при помощи программного обеспечения TDMS, запускаемого под всеми версиями WINDOWS, начиная с WINDOWS 98.

Дополнительные функции:

- осциллографирование: возможно отображение на экране форм измеренных токов и напряжений;
- два независимых измерителя для тока и напряжения, имеющие по два диапазона – высокий и низкий, позволяющие проводить измерения выходных величин ТТ и ТН или других источников;
- дополнительный термографический принтер для оперативной печати характеристик намагничивания ТТ и иных результатов испытаний.

Испытательная система размещается в алюминиевом корпусе, снабженном съемной крышкой и ручками для удобной транспортировки.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ T/2000

Технические данные, приведенны ниже и относятся к отдельному использованию выходов основного генератора.

Сильноточный выход переменного тока

- проверка ТТ: коэффициент трансформации, полярность, нагрузка;
- проверка реле;
- проверка первичным током.

диапазон большой мощности

ТОК НА ВЫХОДЕ, А	ВЫХОДНАЯ МОЩНОСТЬ, ВА	ВРЕМЯ РАБОТЫ, с	ВРЕМЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ, МИН
100	600	непрерывное	-
150	800	15 мин	30
200	1000	4 мин	15
400	1600	15	5
600	2000	5	3
800	2000	1	2

диапазон малой мощности

ТОК НА ВЫХОДЕ, А	ВЫХОДНАЯ МОЩНОСТЬ, ВА	ВРЕМЯ РАБОТЫ, с	ВРЕМЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ, МИН
30	60	непрерывное	-
50	60	10 мин	10

Слаботочный выход переменного тока

- проверка ТТ: нагрузка вторичной стороны;
- проверка ТН: максимальная токовая защита.

диапазон большой мощности

ДИАПАЗОН, перем. тока, А	ТОК НА ВЫХОДЕ, А	ВЫХОДНАЯ МОЩНОСТЬ, ВА	ВРЕМЯ РАБОТЫ, с	ВРЕМЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ, МИН
40	12	300	непрерывное	-
	18		15 мин	30
	24		4 мин	15
	36	800	15	5
	48		5	3
	60		1	2
10	5	400	непрерывное	-
	7.5		15 мин	30
	10	800	60	15
	15		30	10
	20		15	5

диапазон малой мощности

ДИАПАЗОН, перем. тока, А	ТОК НА ВЫХОДЕ, А	ВЫХОДНАЯ МОЩНОСТЬ, ВА	ВРЕМЯ РАБОТЫ, с	ВРЕМЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ, МИН
40	12	60	непрерывное	-
	18		10 мин	30
	24		4 мин	10
	36		60	2
10	5	60	непрерывное	-
	6		10 мин	45
	7	60	60	2
	10		1	2

Слаботочный выход постоянного тока

- проверка ТТ: сопротивление обмотки, сопротивление нагрузки;
- проверка силового трансформатора: сопротивление контактов переключателя отпаек.

ДИАПАЗОН, перем. тока, А	СОПРОТИВЛЕНИЕ НАГРУЗКИ, Ом	ВЫХОДНАЯ МОЩНОСТЬ, Вт	ВРЕМЯ РАБОТЫ	ВРЕМЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ
6	0	0	непрерывное	-
3	2	18	непрерывное	-
1	8	8	непрерывное	-

ФУНКЦИИ ОСЦИЛЛОГРАФА

T/2000 имеет дополнительную функцию осциллографирования, позволяющую отображать формы сигналов тока и напряжения.

ГРАФИЧЕСКИЙ ДИСПЛЕЙ

Большой графический дисплей со следующими характеристиками:

- разрешающая способность в пикселях 240x128;
- цвет фона – белый;
- тип ЖКД – FSTN;
- область просмотра 135x80 мм.

ЛОКАЛЬНАЯ ПАМЯТЬ

До 500 текущих результатов тестов сохраняются в локальной памяти T/2000.

В конце проведения испытаний условия и результаты можно перенести в ПК, используя программное обеспечение TDMS.

Кроме сохранения, данное ПО позволяет производить обработку и анализ полученных данных. TDMS также является мощным редактором отчетов, позволяющим готовить профессиональные итоговые протоколы.

Условия, используемые в процессе проверок, можно сохранить и впоследствии вызвать из памяти, рассчитанной на 10 записей.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Предварительное задание условий проверок доступно в соответствующих процедурах TDMS.

Таким образом, имеется возможность заблаговременной подготовки к испытаниям. После подключения ПК данные передаются в T/2000 для непосредственного использования.

TDMS представляет собой удобное в использовании программное обеспечение, позволяющее при помощи графического пользовательского интерфейса контролировать настройку T/2000, загружать и выгружать результаты испытаний, готовить профессиональные протоколы испытаний и экспортировать их в формат Access.

ПРОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Интерфейс: последовательный RS232, скорость передачи данных 57,6 кБод
- Питание от сети переменного тока 230 В \pm 10 %,

50-60 Гц, или 115 В \pm 10 %, 50-60 Гц. Определяется при оформлении заказа (существует ограничения по мощности при напряжении питания ниже 220 В).

- Размеры: 450 x 320 x 240 мм.
- Масса: 31 кг.

ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

В стандартный комплект поставки T/2000 включены следующие принадлежности.

СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ КАБЕЛИ

- сетевой кабель длиной 2 м;
- заземляющий кабель длиной 4 м, имеющий с одного конца 4 мм подпружиненный оконцеватель, а с другого – заземляющий зажим;
- интерфейсный кабель для соединения с портом RS232;
- 2 соединительных экранированных 5 кВ кабеля длиной 4 м, имеющих с обоих концов высоковольтные разъемы;
- 2 зажима для высоковольтных подключений;
- 2 силовых соединительных кабеля сечением 100 мм², длиной 4 м, снабженных с одной стороны мощным разъемом, с другой – зажимом;
- 2 слаботочных соединительных кабеля сечением 10 мм² и длиной 4 м, имеющих с обоих концов 4 мм подпружиненные оконцеватели;
- 4 зажима для слаботочных и низковольтных коммутаций или измерений;
- 1 экранированный кабель длиной 4 м для слаботочных и низковольтных подключений, снабженных с одного конца измерительным разъемом, с другого 4 мм подпружиненными оконцевателями;
- 4 кабеля для выходов напряжения (2 красных и 2 черных);
- 4 кабеля для измерительных входов (2 красных и 2 черных);
- руководство по эксплуатации;
- запасные предохранители (5 шт.), Т16А;
- программное обеспечение TDMS с руководством пользователя.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Термографический принтер.

Дополнительный термографический принтер для печати вольтамперных характеристик ТТ, а также других результатов испытаний. При печати используется термографическая бумага шириной 48 мм.

Контейнер для транспортировки.

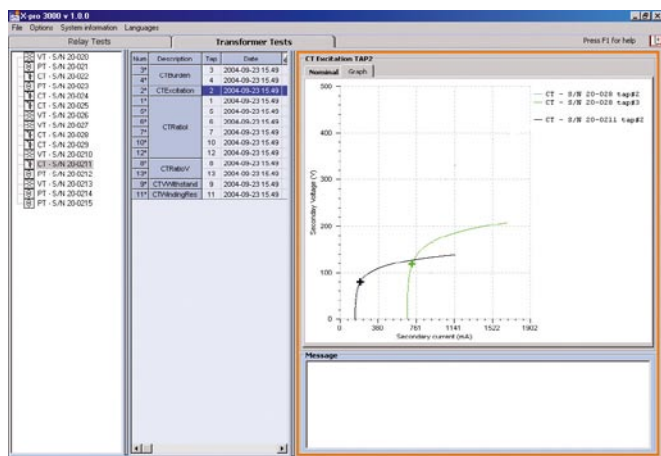
Алюминиевый кейс, снабженный колесиками, позволяющий избежать лишних механических воздействий при транспортировке.

Токоизмерительные клещи.

Для предотвращения размыкания токовой цепи во время выполнения проверки первичным током.

Комплект для проверки сопротивления заземления и удельного сопротивления грунта.

Полный набор, включая кабели, кабельные барабаны и штыри.



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МОДУЛИ

Сильноточный модуль постоянного тока - 400А

Сильноточный модуль постоянного тока позволяет производить измерения переходных сопротивлений контактов высоковольтных выключателей и прочих соединений. Модуль подключается к сильноточному выходу переменного тока установки T/2000, измерительные токовые цепи заводятся на вход слаботочного измерителя постоянного тока, а падение напряжения определяется на низковольтном измерительном входе. Выходной ток модуля имеет следующие времятоковые зависимости: 100А в непрерывном режиме, 200А в течение 4 минут, 400А в течение 15с. Выбор параметров тестирования осуществляется при помощи меню, при этом на экране отображается следующая информация: испытательный ток, падение напряжения на контакте и его сопротивление. Возможны следующие диапазоны измерения сопротивлений: 100 мкОм, 1мОм, 10 мОм, 100 мОм и 1 Ом с автоматическим переключением. Соединительные кабели входят в комплект поставки.

Нагрузочный трансформатор переменного тока – 2000А

Трансформатор позволяет выполнять испытания первичным током. Трансформатор подключается к сильноточному выходу переменного тока установки T/2000 и позволяет увеличить выходной ток по двум диапазонам: 1000А или 2000А.

Выходные характеристики приведены в таблице. Выходной ток измеряется путем подключения к внешнему сильноточному измерителю.

ДИАПАЗОН, А	ТОК НА ВЫХОДЕ, А	МОЩНОСТЬ, ВА	ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ИСПЫТАНИЯ
1000	500	800	4 МИНУТЫ
	1000	1400	15 с
2000	1000	800	4 МИНУТЫ
	2000	1200	15 с

При использовании нескольких трансформаторов и промежуточного модуля максимальный выходной ток можно увеличить до 4000 А. Функциональный выбор осуществляется при помощи меню, при этом на экране отображается выходной ток в кА. Соединительные кабели поставляются в комплекте.

ЗАЩИТА ПРИБОРА И ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ

- Плавкий предохранитель в питающей сети.
- Диагностический контроль при включении питания:
 - основных компонентов микропроцессорной платы;
 - дополнительных напряжений питания.
- Выдача предупредительных сообщений в случае обнаружения неполадки.
- Наличие кнопки аварийной остановки, отключающей все основные выходы.
- Безопасность использования высоковольтного

выхода:

- наличие кнопки подтверждения генерации;
- невозможность активации высоковольтного выхода без ее удержания.
- Контроль температуры датчиком с отрицательным температурным коэффициентом в основном и дополнительном трансформаторе, с выводом на экран предупредительного сообщения в случае перегрева.
- Контроль внутренней температуры и температуры проводников при выдаче тока, с выводом на экран предупредительного сообщения в случае перегрева.
- Прекращение генерации при превышении максимальных пределов по току и длительности его выдачи, с оповещением оператора.
- Защита источника постоянного тока от перенапряжений, автоматический сброс в ноль выходного напряжения по завершению проверки для ликвидации остаточной энергии на внешней нагрузке.
- Защита измерительного входа на 20 мА термopредохранителем.

ДЕЙСТВУЮЩИЕ СТАНДАРТЫ

Испытательная система соответствует директивам ЕЕС в части электромагнитной совместимости и контрольно-измерительной аппаратуры низкого напряжения.

Электромагнитная совместимость

Директива номер 89/336/СЕЕ от 3 мая 1989 года, заменена директивой 92/31/СЕЕ от 5 мая 1992 года.

Директива по низкому напряжению

Директива номер 73/23/СЕЕ, заменена директивой 93/68/СЕЕ. Применяются стандарты для контрольно-измерительной аппаратуры класса I, степень загрязнения 2, категория установки II: СЕI EN 61010-1. В частности: защита по входам/выходам: IP 2X – СЕI 70-1; рабочая температура от 0 до +50С°, температура хранения от -40 С° до +70С°; относительная влажность 10-80%, без конденсации влаги.

АКСЕССУАРЫ ДЛЯ T/2000



T/2000 – Транспортировочный кейс



T/2000 – Транспортировочный кейс для кабелей



T/2000 – Токоизмерительные клещи



T/2000 – Слаботочные кабели



T/2000 – Комплект силовых кабелей с монтажным набором



T/2000 – Высоковольтные кабели



T/2000 – Кабель измерительный