

## T/3000

Испытательная система для проведения эксплуатационных и пусконаладочных работ на подстанции

- МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПОДСТАНЦИЙ: ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА, НАПРЯЖЕНИЯ И СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ, ВСЕХ ТИПОВ РЕЛЕЙНЫХ ЗАЩИТ, СЧЕТЧИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ
- ВОЗМОЖНОСТЬ ПРОВЕРКИ ПЕРВИЧНЫМ ТОКОМ
- ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ПЕРЕМЕННЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ 3000 В
- ГЕНЕРАЦИЯ ТОКА ДО 800 А (С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ МОДУЛЯМИ ДО 4000 А)
- ФУНКЦИЯ МИКРООММЕТРА (С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ МОДУЛЕМ): ДО 400 А ПОСТОЯННОГО ТОКА
- БОЛЬШОЙ ГРАФИЧЕСКИЙ ДИСПЛЕЙ
- СОХРАНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ И УСЛОВИЙ В ЛОКАЛЬНОЙ ПАМЯТИ ПРИБОРА
- ИНТЕРФЕЙС RS232 ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К ПК
- КОМПАКТНОСТЬ И ЛЕГКОСТЬ

## Применение

T/3000 – уникальное устройство для выполнения любых проверочных операций при вводе подстанций в эксплуатацию и их обслуживания, поскольку позволяет выполнять проверку реле, счетчиков электроэнергии и преобразователей, а также трансформаторов тока, трансформаторов напряжения и силовых трансформаторов.

Обладает возможностью изменения фазового угла и функцией осциллографирования.

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	Козфф. 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

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



**В таблице ниже перечислены типы реле, проверяемые при помощи испытательной системы T/3000.**

ТИП РЕЛЕ	IEEE №
Дистанционная защита (3 установки)	21
Контроль синхронизма	25
Защита от минимального/максимального напряжения	27-59
Реле направления мощности, реле активной мощности, реле реактивной мощности	32-92
Защита от минимального тока	37
МТЗ обратной последовательности	46
МТЗ с независимой выдержкой времени	50
МТЗ от замыканий на землю	50N
МТЗ с обратозависимой выдержкой времени	51
Коэффициент мощности	55
Направленная МТЗ	67
Направленное реле защиты от замыкания на землю	67N

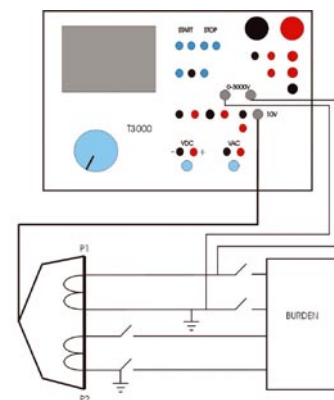
ТИП РЕЛЕ	IEEE №
Устройство автоматического повторного включения (АПВ)	79
Защита от понижения/повышения частоты	81
Защита от скорости изменения частоты	81
Блокировка многократного включения электродвигателя	86
Дифференциальная защита (только пуск)	87
Реле направления напряжения	91
Реле отключения	94
<b>ДРУГИЕ УСТРОЙСТВА</b>	
Регулировка напряжения	
Таймеры	
Преобразователи	
Счетчики электроэнергии	

### ТИПИЧНЫЕ ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ

#### ПРОВЕРКА ТРАНСФОРМАТОРА ТОКА

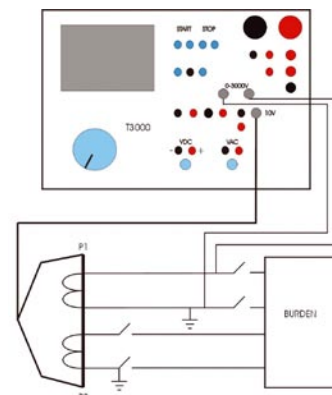
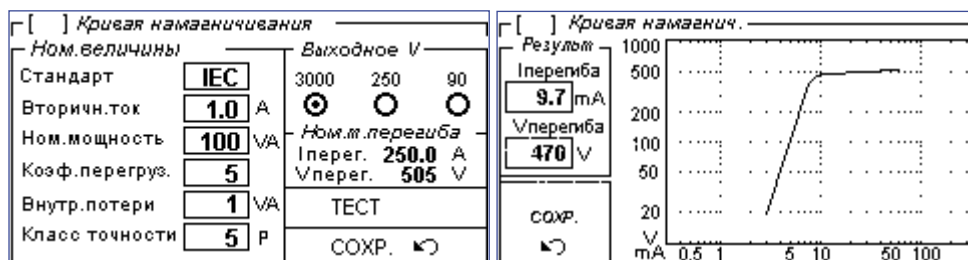
- КОЭФФИЦИЕНТ ТРАНСФОРМАЦИИ ТТ И ПОЛЯРНОСТЬ – РЕЖИМ НАПРЯЖЕНИЯ

Используемый выход: 90 В, 250 В или 3000 В переменного тока.  
Используемый вход: измерительный вход низкого переменного напряжения – 10 В.



- ХАРАКТЕРИСТИКА НАМАГНИЧИВАНИЯ ТТ:

Используемый выход: 90 В, 250 В или 3000 В переменного тока.  
Используемый вход: внутреннее измерение.

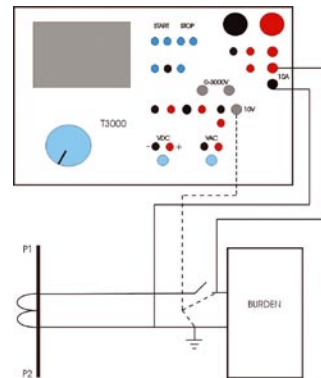


### • СОПРОТИВЛЕНИЕ НАГРУЗКИ ВТОРИЧНОЙ СТОРОНЫ ТТ

Используемый выход: 10 А или 40 А переменного тока.

Используемый вход: измерительный вход низкого переменного напряжения – 10 В

Нагрузка вторичн. стороны	
Ном. величины	Результат
Вторичн. ток <input type="text" value="5.5"/> А	I rms <input type="text" value="5.0"/> А
Диапазон вых. тока <input type="radio"/> 40А <input checked="" type="radio"/> 10А	V rms <input type="text" value="5.0"/> В
Внешнее V <input type="radio"/> 800V <input type="radio"/> 10V	φ <input type="text" value="0.0"/> °
СОХР. <input type="checkbox"/>	P.f. <input type="text" value="1.0"/>
	VA <input type="text" value="25.0"/>

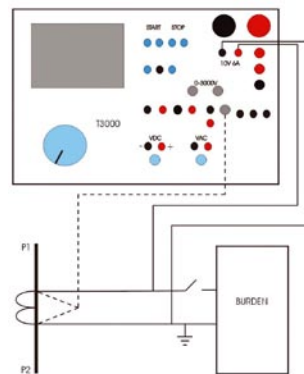


### • СОПРОТИВЛЕНИЕ ОБМОТКИ

Используемый выход: 6 А постоянного тока

Используемый вход: измерительный вход низкого постоянного напряжения – 10 В

Сопротивление нагрузки или обмотки	
Температурная компенсация	
Внешн. температура <input type="checkbox"/> Актив <input type="text" value="20"/> °	Опорная темпер. <input type="text" value="20"/> °
<input type="radio"/> Фаренгейт (°F)	<input checked="" type="radio"/> Цельсий (°C)
Результаты	
I dc <input type="text" value="4.14"/> А	Сопр. <input type="text" value="0.122"/> Ω
V dc <input type="text" value="0.507"/> В	Сопр. комп. <input type="text" value="0.122"/> Ω
	СОХР. <input type="checkbox"/>

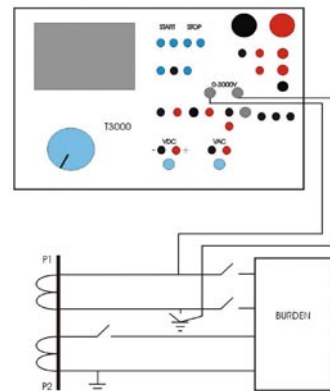


### • ИСПЫТАНИЕ ПОВЫШЕННЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ

Используемый выход: 3000 В переменного тока

Используемый вход: внутреннее измерение.

Повышенное напряжение	
Параметры теста	
Min V <input type="text"/>	Max I <input type="text" value="20"/> mA
Max V <input type="text" value="2000"/> В	Max T <input type="text"/>
Результаты	
IAC <input type="text" value="8.00"/> mA	Время <input type="text" value="56.4"/> s
VAC <input type="text" value="1700"/> В	<input type="text"/> MΩ
	СОХР. <input type="checkbox"/>

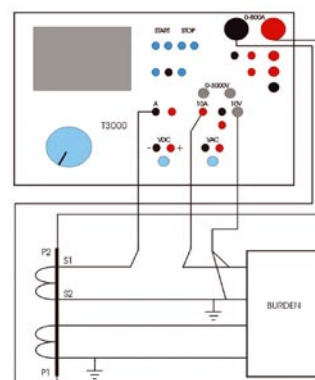


### • КОЭФФИЦИЕНТ ТРАНСФОРМАЦИИ ТТ И ПОЛЯРНОСТЬ – ТОКОВЫЙ МЕТОД

Используемый выход: 800 А переменного тока

Используемый вход: измерительный вход низкого переменного напряжения – 10 В.

КТТ и полярность	
Ном. величины	Результат
Первичн. ток <input type="text" value="800"/> А	I перв. <input type="text" value="750.1"/> А
Вторичн. ток <input type="text" value="5.0"/> А	I втор. <input type="text" value="4.686"/> А
Фиксация тока <input type="checkbox"/> Актив.	Первичн. КТТ <input type="text" value="160.0725"/>
<input type="text" value="1000"/> А	КТТ % погр. <input type="text" value="1.000453"/>
Вторичн. <input type="text" value="1.0"/> А	Полярность ОК
	СОХР. <input type="checkbox"/>



ТИПИЧНЫЕ ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ

ПРОВЕРКА ТРАНСФОРМАТОРА НАПРЯЖЕНИЯ

- КОЭФФИЦИЕНТ ТРАНСФОРМАЦИИ ТН И ПОЛЯРНОСТЬ  
Используемый выход: 3000 В переменного тока.  
Используемый вход: измерительный вход низкого (10 В) или высокого (600 В) переменного напряжения.

КТН и полярность	
Ном. величины	Результат
Первичн. напряж. <b>130.0</b> kV <input checked="" type="radio"/> Ф-Ф <input type="radio"/> Ф-3	Vперв. <b>2600</b> V
Вторичн. напряж. <b>100</b> V <input checked="" type="radio"/> Ф-Ф <input type="radio"/> Ф-3	Vвтор. <b>1.985</b> V
Внешнее V <input type="radio"/> 600V <input checked="" type="radio"/> 10V	КТН <b>1309.8</b>
	КТН % погр. <b>1.0075</b>
	Полярность OK
	СОХР. <input type="button" value="↶"/>

- СОПРОТИВЛЕНИЕ НАГРУЗКИ ТН  
Используемый выход: 10 А переменного тока.  
Используемый вход: измерительный вход низкого (10 В) или высокого (600 В) переменного напряжения.

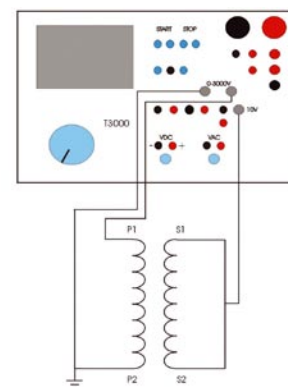
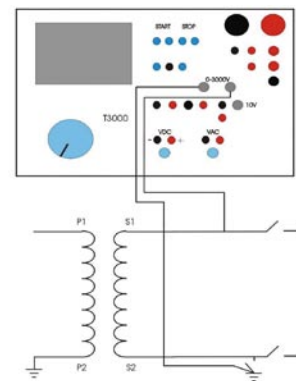
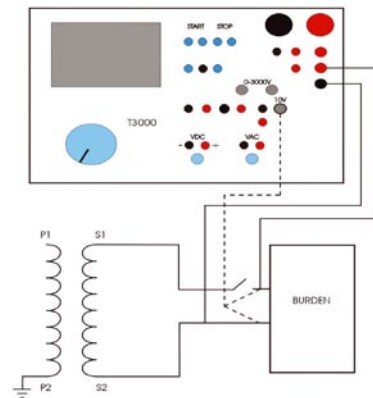
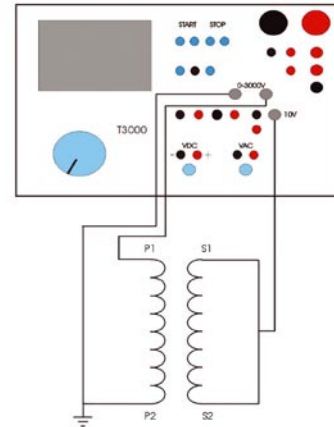
Нагрузка вторичная сторона	
Ном. величины	Результат
Вторичн. напряж. <b>100</b> V <input checked="" type="radio"/> Ф-Ф <input type="radio"/> Ф-3	I rms <b>0.15</b> A
Выходное V <input type="radio"/> 250V <input type="radio"/> 90V	V rms <b>57.80</b> V
Внешнее V <input type="radio"/> 600V <input type="radio"/> 10V	φ <b>9.9</b> °
<input type="checkbox"/> Актив.	P.f. <b>0.985</b>
	VA <b>8.67</b>
	СОХР. <input type="button" value="↶"/>

- ИСПЫТАНИЕ ПОВЫШЕННЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ  
Используемый выход: 3000 В переменного тока  
Используемый вход: внутреннее измерение.

Повышенное напряжение	
Параметры теста	
Min V <input type="text"/> V	Max I <b>20</b> mA
Max V <b>2000</b> V	Max T <input type="text"/> s
Результат	
IAC <b>2.3</b> mA	Время <b>45.9</b> s
VAC <b>1350</b> V	СОХР. <input type="button" value="↶"/>

- КОЭФФИЦИЕНТ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭЛЕКТРОННЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ НАПРЯЖЕНИЯ.  
Используемый выход: 3000 В переменного тока.  
Используемый вход: измерительный вход низкого (10 В) или высокого (600 В) переменного напряжения.

Электронный ТН	
Ном. величины	Результат
Перв. напряж. <b>10000</b> V <input checked="" type="radio"/> Ф-Ф <input type="radio"/> Ф-3	Vперв. <b>2500</b> V
Втор. напряж. <b>1.00</b> V <input checked="" type="radio"/> Ф-Ф <input type="radio"/> Ф-3	Vвтор. <b>0.255</b> V
Внешнее V <input type="radio"/> 600V <input checked="" type="radio"/> 10V	КТН <b>9803</b>
	КТН % погр. <b>2.00</b>
	Полярность OK
	СОХР. <input type="button" value="↶"/>



## ТИПИЧНЫЕ ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ

### ПРОВЕРКА СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА

#### • КОЭФФИЦИЕНТ ТРАНСФОРМАЦИИ НА ОТПАЙКУ

Используемый выход: 3000 В переменного тока.

Используемый вход: измерительный вход низкого (10 В) или высокого (600 В) переменного напряжения.

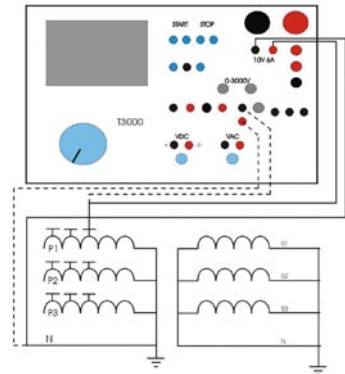
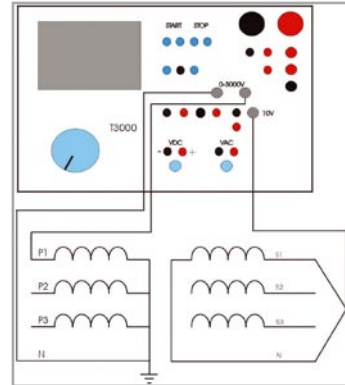
[ ] Коэф. трансформации на отпайку	
Ном. величины	Результат
Перв. напряж. <b>130.0</b> kV	Vперв. <b>1500</b> V
Ф-Ф <input type="radio"/> Ф-З <input type="radio"/>	Iперв. <b>0.087</b> A
Втор. напряж. <b>100</b> V	φ <b>2.5</b> °
Ф-Ф <input type="radio"/> Ф-З <input type="radio"/>	Vвтор. <b>1.52</b> V
Внешнее V <input type="radio"/> 600V <input type="radio"/> 10V	Коэф.Т <b>160.0725</b>
SAVE ↩	погр. % <b>1.000453</b>

#### • СОПРОТИВЛЕНИЕ КОНТАКТОВ УСТРОЙСТВА РПН

Используемый выход: 6 А постоянного тока

Используемый вход: измерительный вход постоянного напряжения - 10 В.

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



## ТИПИЧНЫЕ ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ

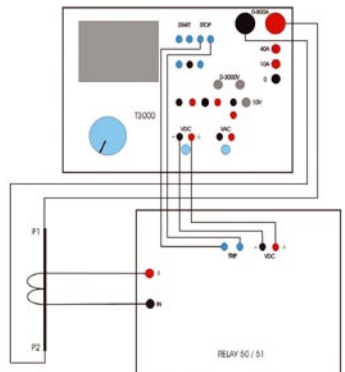
### ПРОВЕРКА РЕЛЕ

#### • ПРОВЕРКА ПЕРВИЧНЫМ ТОКОМ

Используемый выход: 800 А

Используемый вход: Таймер

I AC	<b>605.0 A</b>	<b>Menu</b> Нажмите на кнопку для входа в меню ↩
AC Внешн.	<b>57.8 V</b>	
DC Внешн.	<b>110.0 V</b>	
Время	<b>10.50 s</b>	
Внешн. I	---	
Внешн. V	---	

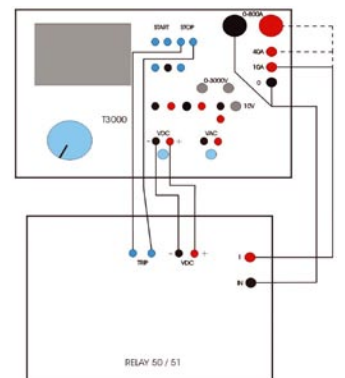


#### • ПРОВЕРКА ВТОРИЧНЫМ ТОКОМ

Используемый выход: 800 А, 40 А или 10 А

Используемый вход: Таймер

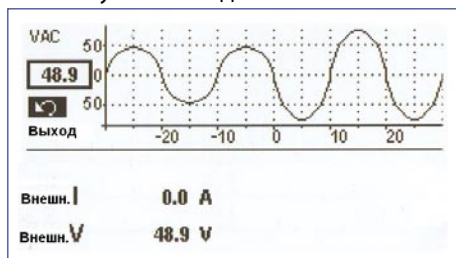
I AC	<b>9.75 A</b>	<b>Menu</b> Нажмите на кнопку для входа в меню ↩
AC Внешн.	<b>57.8 V</b>	
DC Внешн.	<b>110.0 V</b>	
Время	<b>1.533 s</b>	
Внешн. I	---	
Внешн. V	---	



## • ФУНКЦИЯ ОСЦИЛЛОГРАФА

Используемый выход: Любой

Используемый вход: V и I



## ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

T/3000 включает три независимых генератора:

- Основной генератор. Имеет 6 выходов: силовоточный переменного тока, слаботочный переменного тока, слаботочный постоянного тока, импульсного тока, высоковольтный переменного напряжения, низковольтный переменного напряжения.
- Вспомогательный генератор переменного напряжения : создает независимое, регулируемое по фазе переменное напряжение.
- Вспомогательный генератор постоянного напряжения – служит для питания проверяемых реле.

Все выходы регулируемые и имеют внутренние измерители. При помощи многофункциональной кнопки управления и графического ЖК-дисплея можно войти в режим МЕНЮ, который позволяет контролировать все функции. Все это делает T/3000 самым мощным испытательным прибором, обеспечивающим возможности ручной и полуавтоматической проверки, а также переноса результатов испытаний в ПК при помощи интерфейса RS232. Результаты испытаний могут записываться, отображаться на экране и анализироваться посредством мощного программного обеспечения TDMS, которое работает со всеми версиями WINDOWS, начиная с WINDOWS 98.

**Дополнительные функции:**

- Функции осциллографа: возможно отображение на экране формы кривых измеренных токов и напряжений;
- Четыре измерительных входа тока и напряжения низкого и высокого уровня, позволяющие измерить сигналы с выходов измерительных ТТ или ТН или любого другого источника;
- Дополнительный термографический принтер, позволяющий оперативно распечатать кривую намагничивания ТТ и другие результаты испытаний;
- Выходной контакт, контролирующий входы START и STOP, позволяет моделировать состояние высоковольтного выключателя.

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

ПРИМЕЧАНИЕ: WINDOWS – торговая марка корпорации MICROSOFT.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ характеристики T/3000

### Основной генератор

Основной генератор имеет 6 выходов: силовоточный переменного тока, слаботочный переменного тока, слаботочный постоянного тока, импульсного тока, высоковольтный переменного напряжения, низковольтный переменного напряжения. Регулировка выходных величин осуществляется при помощи кнопки. Технические данные, приведенные ниже, относятся к отдельному использованию этих выходов.

### Силовоточный выход переменного тока

ПРИМЕНЕНИЕ:

- Проверка ТТ: коэффициент трансформации, полярность, нагрузка
- Проверка реле
- Проверка первичным током

ТОК НА ВЫХОДЕ, А	ВЫХОДНАЯ МОЩНОСТЬ, ВА	ВРЕМЯ НАГРУЗКИ, с	ВРЕМЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ, мин
100	600	длительно	–
150	800	15 минут	30
200	1000	4 минуты	15
400	1600	15	5
600	2000	5	3
800	2000	1	2

### ДИАПАЗОН МАЛОЙ МОЩНОСТИ

ТОК НА ВЫХОДЕ, А	ВЫХОДНАЯ МОЩНОСТЬ, ВА	ВРЕМЯ НАГРУЗКИ, с	ВРЕМЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ, мин
30	60	длительно	–
50	80	10 минут	10

### Слаботочный выход переменного тока

ПРИМЕНЕНИЕ:

- Проверка ТТ: нагрузка, вторичная сторона
- Проверка ТН: максимальная токовая защита

### ДИАПАЗОН БОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ

ДИАПАЗОН ПЕРЕМЕН. ТОКА, А	ТОК НА ВЫХОДЕ, А	ВЫХОДНАЯ МОЩНОСТЬ, ВА	ВРЕМЯ НАГРУЗКИ, с	ВРЕМЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ, мин
40	12	300	длительно	–
	18		15 минут	30
	24		4 минуты	15
	36	800	15	5
	48		5	3
	60	1000	1	2
10	5	400	длительно	–
	7,5		15 минут	30
	10	800	60	15
	15		30	10
	20	1000	15	5

### ДИАПАЗОН МАЛОЙ МОЩНОСТИ

ДИАПАЗОН ПЕРЕМЕН. ТОКА, А	ТОК НА ВЫХОДЕ, А	ВЫХОДНАЯ МОЩНОСТЬ, ВА	ВРЕМЯ НАГРУЗКИ, с	ВРЕМЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ, мин
40	12	60	длительно	–
	18		10 минут	30
	24		60	10
	36		1	2
10	5	60	длительно	–
	6		10 минут	45
	7		60	2
	10		1	2

### Слаботочный выход постоянного тока

#### ПРИМЕНЕНИЕ:

- Проверка ТТ: сопротивление обмотки, сопротивление нагрузки
- Проверка силового трансформатора: сопротивление контактов переключателя отпаек

ТОК НА ВЫХОДЕ, А	СОПРОТИВЛЕНИЕ НАГРУЗКИ, ОМ	ВЫХОДНАЯ МОЩНОСТЬ, ВА	ВРЕМЯ НАГРУЗКИ, с	ВРЕМЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ, мин
6	0	0	длительно	–
3	2	18	длительно	–
1	8	8	длительно	–

### Выход импульсного тока

#### ПРИМЕНЕНИЕ:

- Проверка ТТ: проверка полярности импульсным методом
- Диапазон тока: от 0 до 10 А (пиковое значение).

### Высоковольтный выход переменного напряжения

Возможны 2 исполнения: 3000В или 1200В

#### ПРИМЕНЕНИЕ:

- Проверка ТТ: характеристика намагничивания, сопротивление изоляции и ток утечки.
- Проверка ТН: коэффициент трансформации, полярность, электронный трансформатор напряжения
- Проверка силового трансформатора: коэффициент трансформации на отпайку

### ДИАПАЗОН БОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ

Исполнение 3000В

НАПРЯЖЕНИЕ НА ВЫХОДЕ, В	ТОК НА ВЫХОДЕ, А	ВЫХОДНАЯ МОЩНОСТЬ, ВА	ВРЕМЯ НАГРУЗКИ, с	ВРЕМЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ, мин
3000	0,2	600	длит.	–

Исполнение 1200В

НАПРЯЖЕНИЕ НА ВЫХОДЕ, В	ТОК НА ВЫХОДЕ, А	ВЫХОДНАЯ МОЩНОСТЬ, ВА	ВРЕМЯ НАГРУЗКИ, с	ВРЕМЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ, мин
1200	0,5	600	длит.	–

### ДИАПАЗОН МАЛОЙ МОЩНОСТИ

НАПРЯЖЕНИЕ НА ВЫХОДЕ, В	ТОК НА ВЫХОДЕ, А	ВЫХОДНАЯ МОЩНОСТЬ, ВА	ВРЕМЯ НАГРУЗКИ, с	ВРЕМЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ, мин
600	0,1	60	длит.	–

### Низковольтный выход переменного напряжения

#### ПРИМЕНЕНИЕ:

- Проверка ТТ: коэффициент трансформации с использованием метода напряжения
- Проверка ТН: нагрузка вторичной стороны

ПЕРЕМЕННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ В	НАПРЯЖЕНИЕ НА ВЫХОДЕ, В	ВЫХОДНАЯ МОЩНОСТЬ, ВА	ВРЕМЯ НАГРУЗКИ, с	ВРЕМЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ, мин
250	250	125	длит.	–
	200	200	3	9

### ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ГЕНЕРАТОР ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

#### ПРИМЕНЕНИЕ:

- Проверка реле

ДИАПАЗОН, В	МАКСИМАЛЬНЫЙ ТОК, МА
65	500
130	250
260	120

### ФАЗОВРАЩАТЕЛЬ

- Подстройка фазового угла: при помощи многофункциональной кнопки.
- Диапазон регулирования фазового угла: 0° ... 360°.
- Разрешающая способность : 1° (один градус).

### ЧАСТОТА И СКОРОСТЬ ЕЁ ИЗМЕНЕНИЯ

- Диапазон частот: 40 Гц ... 500 Гц.
- Подстройка частоты: 1 мГц, осуществляется при помощи многофункциональной кнопки.
- Диапазон регулирования скорости изменения частоты: от 0.01 Гц/с до 99.99 Гц/с.

### ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ГЕНЕРАТОР ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

- Диапазон регулирования постоянного напряжения: 130 В или 240 В.
- Мощность: 90 Вт во всем диапазоне, непрерывный режим работы, с ограничением по току 0.9 А при 130 В и 0.45 А при 240 В.

### СЕКUNДОМЕР

#### Выполняемые измерения:

- Запуск секундомера: при запуске проверки или при помощи внешнего контакта;
- Измерение времени между запуском и остановом;
- Время генерации тока;
- Измерение времени в секундах или периодах.

- Входы: "сухой" или контакт под напряжением.
- Программируемое пороговое напряжен.: 12 В или 80 В.
- Диапазон измерения: 0 ... 99999.9 с.
- Разрешающая способность: 1 мс (до 9.999 с).
- Диапазон измерения в циклах: 0 ... 5999999 (60 Гц).
- Разрешающая способность: 0.1 период (до 999 периодов).

Режим подсчета: данный режим предусмотрен для проверки счетчиков электроэнергии. Максимальная частота выходного сигнала: 10 кГц.

### Вспомогательный контактный выход

Нагрузочная способность контактов: 5 А, 250 В переменного тока, 120 В постоянного тока



### РАЗДЕЛ ИЗМЕРЕНИЙ

#### Измерения выходных величин

Погрешность измерения по выходам переменного и постоянного тока и напряжения:  $\pm 0.5\%$ .

Погрешность измерения фазового угла:  $1^\circ$ .

Погрешность измерения частоты: 1 мГц.

#### Другие измерения, выполняемые при помощи T/3000:

Нижеперечисленные электрические величины рассчитываются по результатам измерения выходных значений T/3000:

ИЗМЕРЕНИЯ ПО ВЫХОДАМ	
АКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ	P
РЕАКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ	Q
НОМИНАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ	S
КОЭФФИЦИЕНТ МОЩНОСТИ	cos φ
ПОЛНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ	Z и φ
АКТИВНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПОЛНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ	R
РЕАКТИВНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПОЛНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ	X
КОЭФФИЦИЕНТ ТРАНСФОРМАЦИИ	ТТ или ТН или СТ
ПОЛЯРНОСТЬ	ТТ или ТН или СТ
НАГРУЗКА	ТТ
ТОЧКА ПЕРЕГИБА КРИВОЙ НАМАГНИЧИВАНИЯ ТРАНСФОРМАТОРА ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ	

### ИЗМЕРЕНИЕ ВНЕШНИХ ТОКОВ И НАПРЯЖЕНИЙ

#### Измерение тока

- Два входа: 20 мА переменного или постоянного тока или 10 А переменного тока.

- Погрешность не более 0.5%

Возможность отображения формы кривой тока.

#### Измерение напряжения

- Два входа: 10 В или 600 В переменного или постоянного тока

- Погрешность не более 0.5%

Возможность отображения формы кривой напряжения.

Другие величины получаемые в T/3000, рассчитываются по внешним входам.

#### ИЗМЕРЕНИЯ ПО ВНЕШНИМ ВХОДАМ:

АКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ	P
РЕАКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ	Q
КАЖУЩАЯСЯ МОЩНОСТЬ	S
КОЭФФИЦИЕНТ МОЩНОСТИ	cos φ
ПОЛНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ	Z и φ
АКТИВНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПОЛНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ	R
РЕАКТИВНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПОЛНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ	X
ЧАСТОТА	f
ФАЗОВЫЙ УГОЛ	Внеш – V2; Удоп. Вых. – V2
ФАЗОВЫЙ УГОЛ	Внеш – V2; Удоп. Вых. – V2
МОЩНОСТЬ	W
СОПРОТИВЛЕНИЕ	R

### ФУНКЦИЯ ОСЦИЛЛОГРАФА

T/3000 имеет дополнительную функцию осциллографа, которая позволяет отображать формы кривой тока и напряжения.

#### Графический дисплей

Большой графический дисплей имеет следующие параметры:

- Разрешающая способность: 240x128
- Цвет фона: белый
- Тип ЖКД: FSTN
- Видимая область: 135x80 мм



## ЛОКАЛЬНАЯ ПАМЯТЬ

Результаты испытаний могут сохраняться в локальной памяти T/3000 (до 500 результатов).

В конце испытания условия и результаты испытаний можно перенести на ПК при помощи программного обеспечения TDMS.

Данное ПО позволяет сохранить и проанализировать результаты испытаний. Кроме того, TDMS является удобным редактором отчетов, позволяющим готовить профессиональные отчеты об испытаниях.

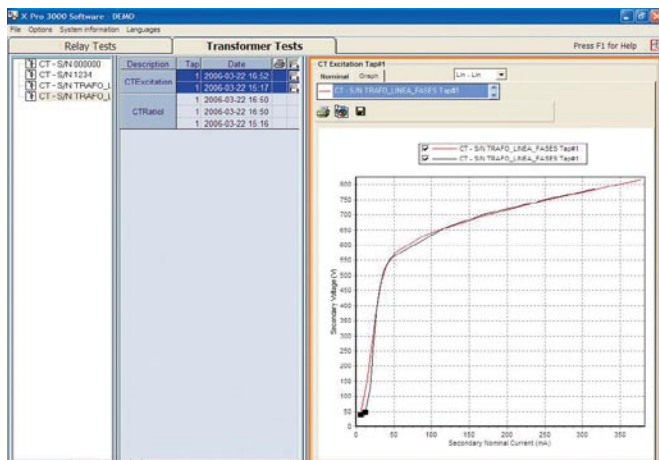
Условия, используемые при испытаниях, можно сохранить и впоследствии считывать из памяти, рассчитанной на 10 наборов данных.

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ TDMS

В случае подключения к ПК, условия проверки можно задавать и передать в T/3000, используя TDMS.

TDMS представляет собой удобное для пользователя программное обеспечение, позволяющее при помощи графического интерфейса контролировать настройку T/3000 и загружать результаты испытаний.

Кроме того, TDMS является мощным редактором отчетов, что позволяет готовить профессиональные отчеты об испытаниях и экспортировать их в формат Access.



TDMS - определение точки перегиба кривой намагничивания ТТ

## ПРОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Интерфейс: последовательный RS232, скорость передачи данных 57,6 кБод
- Питание от сети переменного тока: 230 В ± 10 %; 50-60 Гц, или 115 В ± 10 %; 50-60 Гц, определяется при оформлении заказа (существует ограничение по мощности для напряжения сети ниже 220 В).
- Размеры: 450 (ш) x 320 (г) x 240 (в) мм.
- Вес: 29 кг.

## КОМПЛЕКТАЦИЯ

В комплект поставки испытательной системы T/3000 включены следующие принадлежности:

## СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ КАБЕЛИ

- Один кабель для подачи электропитания, длиной 2 м.
- Один кабель интерфейса RS232.
- Один заземляющий кабель, длиной 8 м, оконцованный с одной стороны 4 мм штекером, а с другой зажимом типа «крокодил» для подключения к заземляющему устройству.
- Два силовых соединительных кабеля с поперечным сечением 95 мм<sup>2</sup>, длиной 4 м, оконцованных с одной стороны байонетным штекером, а с другой стороны байонетным гнездом, предназначенных для проверок током до 800 А.
- Два силовых соединительных кабеля с поперечным сечением 95 мм<sup>2</sup>, длиной 0,5 м, оконцованных с одной стороны байонетным штекером, а с другой стороны кольцевым оконцевателем, предназначенных для проверок током до 800 А.
- Две силовых трубки с комплектами болтов и шайб.
- Два высоковольтных экранированных соединительных кабеля длиной 4 м, рассчитанных на напряжение до 5 кВ и оконцованных с обеих сторон высоковольтными разъемами.
- Два слаботоковых соединительных кабеля с поперечным сечением 10 мм<sup>2</sup>, длиной 4 м, оконцованных с одной стороны силовым байонетным штекером, а с другой стороны 4мм подпружиненным штекером.
- Два слаботоковых соединительных кабеля с поперечным сечением 2,5 мм<sup>2</sup>, длиной 10 м, оконцованных с обеих сторон безопасными подпружиненными штекерами.
- Восемь переходников, длиной 20 см, с безопасными гнездами для подпружиненных штекеров с одной стороны и металлическими обжимными оконцевателями для клеммника шкафа с другой.
- Четыре зажима типа «крокодил» для подключения к низковольтным, слаботоковым или измерительным цепям.
- Один экранированный кабель, используемый для низковольтных измерений, длиной 10 м, оконцованный с одной стороны разъемом для подключения к измерительному входу, а с другой двумя зажимами типа «крокодил».
- Один экранированный измерительный кабель, длиной 10 м, оконцованный с одной стороны тремя 4мм безопасными подпружиненными штекерами, а с другой двумя зажимами типа «крокодил».
- Двенадцать соединительных кабелей с поперечным сечением 2,5 мм<sup>2</sup>, длиной 2м, оконцованных с обеих сторон безопасными подпружиненными штекерами (4 черных, 2 голубых, 4 красных).
- Четыре переходника, длиной 20 см, с безопасными гнездами для подпружиненных штекеров с одной стороны и зажимами типа «крокодил» с другой.

- В комплект поставки прибора входит:
  - руководство по эксплуатации;
  - запасные предохранители (5 шт.), Т16А;
  - программное обеспечение TDMS с руководством пользователя.

### Дополнительная комплектация

**Термографический принтер:** дополнительный термографический принтер для печати вольтамперных характеристик, а также иных результатов испытаний. Термографическая бумага шириной 48 мм.

**Контейнер для транспортировки:** алюминиевый кейс, снабженный колесиками, для перевозки в тяжелых условиях, позволяющий избегать ударных нагрузок во время транспортировки.

**Токоизмерительные клещи:** позволяют избежать размыкание вторичной токовой цепи во время выполнения проверки нагрузки ТТ подачей первичного тока.

**Комплект для измерения сопротивления заземляющего устройства и удельного сопротивления грунта:** полный набор, включающий провода, барабаны и штыри.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МОДУЛИ

#### Модуль постоянного тока – 400А

Модуль постоянного тока позволяет выполнять измерение сопротивления контактов высоковольтных выключателей или соединений. Модуль подключается к сильноточному выходу переменного тока системы T/3000. Измерение тока выполняется слаботочным измерителем постоянного тока, падение напряжения измеряется высоковольтным измерителем. Выход постоянного тока: 100 А постоянно, 200 А в течение 4 минут, 400 А в течение 15 секунд.

Выбор данной функции выполняется при помощи меню, на экране отображаются: испытательный ток, падение напряжения на контакте, контактное сопротивление.

Диапазоны измерения сопротивления: 100.0мкОм, 1.000, 10.00, 100.0 мОм, 1.000 Ом, автоматическое переключение пределов измерений. Соединительные кабели поставляются вместе с модулем.

#### Нагрузочный трансформатор переменного тока – 2000 А

Трансформатор тока позволяет осуществлять испытания первичным током. Модуль подключается к сильноточному выходу переменного тока системы T/3000. Регулировка тока осуществляется в диапазонах: 1000 А или 2000 А. Далее приведены выходные характеристики.

ДИАПАЗОН, А	ВЫХОД, А	МОЩНОСТЬ, ВА	ПРОДОЛЖИТ. ИСПЫТАНИЙ
1000	500	800	4 минуты
	1000	1400	15 секунд
2000	1000	800	4 минуты
	2000	1200	15 секунд

Ток на выходе измеряется путем подключения к внешнему измерению тока.

Выбор данной функции осуществляется из меню, выходной ток отображается на экране в кА.

Соединительные кабели поставляются вместе с трансформатором.

### МЕРЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ЗАЩИТЫ

- Если испытательная установка не подключена к заземляющему устройству, то она не позволит осуществить генерацию, и предупреждает оператора соответствующим диагностическим сообщением.
  - Плавкий предохранитель цепей питания.
  - При включении питания осуществляется последовательный диагностический контроль:
    - основных компонентов микропроцессорной платы;
    - вспомогательных генераторов напряжения.
- В случае обнаружения неисправности выводится предупреждающее сообщение.
- При нажатии на кнопку аварийного отключения прекращается генерация всех выходных сигналов.
  - Высоковольтный выход имеет следующие средства обеспечения безопасности:
    - ключ подтверждения генерации: если он не повернут, генерация с высоковольтного выхода невозможна;
    - генерация высокого напряжения возможна только в случае ее выбора, который подтверждается предупреждающей лампой-индикатором;
    - невозможно начать генерацию высокого напряжения до тех пор, пока регулировочная ручка не находится в нулевом положении;
    - генерация разрешена только при нажатой кнопке включения генерации, в случае ее отпускания - генерация прекращается.
  - Температурные датчики трансформаторов основного и вспомогательных генераторов. В случае перегрева выводится предупреждающее сообщение.
  - Температурный датчик внутренней температуры прибора и тиристора, управляющего выходным током. В случае перегрева выводится предупреждающее сообщение.
  - Если превышены максимальные пределы по току и времени работы силового трансформатора генератора, генерация прекращается и оператору выдается предупреждающее сообщение. Примите во внимание, что высоковольтная защита воздействует независимо на микропроцессорную плату и на автоматический

выключатель, коммутирующий выходные цепи, поэтому в случае сбоя, в работе процессора все равно обеспечивается разрыв выходных цепей.

- Источник постоянного тока защищен от перенапряжения. В дополнение к этому, выходное напряжение при остановке проверки автоматически сводится к нулю, обеспечивая, таким образом, гашение любой остаточной энергии на внешней нагрузке.
- Вспомогательный генератор переменного напряжения имеет электронную защиту, которая прекращает генерацию напряжения и размыкает цепи, идущие к выходному разъему, при перегрузке или коротком замыкании. В случае срабатывания выдается предупреждающее сообщение. При помощи кнопки управления оператор может сбросить предупреждающее сообщение и замкнуть выходное реле для продолжения работы.
- Вспомогательный генератор переменного напряжения также защищен терморезервателем, срабатывающим при перегреве. В этом случае выдается предупреждающее сообщение.
- Самовозвращающийся предохранитель вспомогательных выходных контактов.
- Входы секундомера (дискретные входы) защищены от неверной настройки порогового значения. Если выбраны тип подключаемого контакта "без напряжения" и приложенное к ним переменное напряжение будет менее 250 В (275 В для постоянного), цепи не будут повреждены.
- Дискретные входы и вспомогательные контактные входы имеют защитное устройство с номинальным переменным напряжением 380 В, ограничивающее максимальное напряжение между разъемами, а также разъемами и землей. Такой же защитой снабжены оба источника переменного и источник постоянного напряжения.
- 20 мА измерительный вход защищен от ошибочных подключений плавким предохранителем.

## ДЕЙСТВУЮЩИЕ СТАНДАРТЫ

Испытательная система соответствует директивам ЭЭС, касающихся электромагнитной совместимости и оборудования низкого напряжения

- А) Электромагнитная совместимость:  
Директива №-89/336/СЕЕ от 3 мая 1989, заменена директивой 92/31/СЕЕ от 05.05.1992.
- Б) Директива по низкому напряжению:  
Директива номер 73/23/СЕЕ, заменена директивой 93/68/СЕЕ. Действующие стандарты для контрольно-измерительной аппаратуры класса I, степень загрязнения 2, категория установки II: CEI EN 61010-1. В частности:  
Защита по входам/выходам: IP 2X согласно IEC 60529.  
Рабочая температура: от 0 до 50 °С, температура хранения: от -20 °С до 70 °С.  
Относительная влажность: 5-95%, без выпадения конденсата

## Информация для заказа:

КОД	МОДЕЛЬ
10102	T/3000 комплект с программным обеспечением TDMS. Выходное напряжение 3000 В - Питающее напряжение 230 В ± 10%
15102	Набор кабелей для выполнения испытаний
20102	Комплект с программным обеспечением TDMS. Выходное напряжение 3000 В - Питающее напряжение 115 В ± 10%
15102	Набор кабелей для выполнения испытаний
30102	Комплект с программным обеспечением TDMS. Выходное напряжение 1200 В - Питающее напряжение 230 В ± 10%
15102	Набор кабелей для выполнения испытаний
40102	Комплект с программным обеспечением TDMS. Выходное напряжение 1200 В - Питающее напряжение 115 В ± 10%
15102	Набор кабелей для выполнения испытаний

## Опции для T/3000

КОД	МОДЕЛЬ
17102	Транспортировочный кейс
16102	Токоизмерительные клещи 1/1000 Макс. 100А - О 12 мм
14102	Термографическое печатающее устройство 4.5"
13102	Модуль постоянного тока 400 А
12102	Трансформатор переменного тока 2000 А
40093	Тестовый модуль D/1000 для дифференциальных реле
19102	Набор для измерения сопротивления заземляющих устройств и удельного сопротивления грунта
41024	FT/1000 – Фильтр тока



T/3000 – Транспортировочный кейс



T/3000 – Токоизмерительные клещи



T/3000 – Транспортировочный кейс для кабелей



T/3000 – Высоковольтные кабели



T/3000 – Комплект кабелей для выполнения испытаний



T/3000 – Кабель измерительный



T/3000 – Комплект силовых кабелей с монтажным набором



T/3000 – Силовые кабели



T/3000 – Слаботочные кабели



Эксклюзивный дистрибьютор компании ISA на территории РФ и стран СНГ  
 ЗАО «Чебоксарская электротехническая компания»  
 Россия, 428018, г. Чебоксары, ул. Красина, 2 офис 1«Б»  
 Телефон: +7 8352 58 70 71 Факс: +7 8352 58 34 26  
 e-mail: marketing@chetc.ru <http://www.isatest.ru>

