

Приложение к свидетельству  
№ 20495 об утверждении типа  
средств измерений



<p>Измерители параметров изоляции (мосты переменного тока) «Вектор – 2.0 М»</p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 20664-05 Взамен № .</p>
---	---

Выпускаются по ТУ 4221-002-11598437-10

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Измерители параметров изоляции (мосты переменного тока) «Вектор – 2.0М» (далее – прибор) предназначены для автоматических измерений емкости и тангенса угла диэлектрических потерь (тангенса угла потерь) высоковольтной изоляции конденсаторов, вводов, трансформаторов, проходных изоляторов и др. объектов по прямой и инверсной (перевернутой) схемам измерения при техническом обслуживании, ремонте, наладке, испытаниях энергетических объектов в стационарных и полевых условиях. Позволяют измерять среднеквадратическое (действующее) значение первых гармоник испытательного напряжения и тока и угол фазового сдвига между подаваемыми на входы сигналами. Используются также при проведении электромагнитных испытаний силовых трансформаторов для измерения коэффициента трансформации, коэффициента мощности-cos φ, проверки группы соединения обмоток, измерения потерь короткого замыкания и холостого хода с автоматическим вычислением активной, реактивной и полной мощности в этих режимах, измерения сопротивления нулевой последовательности с автоматическим вычислением полного сопротивления и активной и реактивной составляющих.

Область применения: электроэнергетика (высоковольтные лаборатории и предприятия, трансформаторные подстанции).

### ОПИСАНИЕ

Прибор представляет собой цифровой измеритель со встроенным вычислительным устройством. Прибор состоит из измерительного блока и трех вспомогательных: сетевого блока, блока приемопередатчика инфракрасного сигнала и блока дистанционного управления.

Входные сигналы воспринимаются прибором относительно клеммы заземления. При измерениях по «прямой» схеме клемма заземления должна быть соединена с «землей» (бак или другие заземленные части испытуемого оборудования). При измерениях по

«инверсной» схеме клемма заземления должна быть соединена с выводом источника рабочего напряжения.

Прибор непосредственно производит измерение следующих параметров входных сигналов: частоты, тока, напряжения и угла фазового сдвига. Другие параметры (емкость, тангенс угла потерь, мощность, коэффициент мощности-cos φ, комплексное сопротивление, коэффициент трансформации, группа соединения обмоток, напряжение источника питания) являются расчетными.

При измерении емкости и тангенса угла потерь конденсатора он должен быть подключен к входу «Ix», а к входу «Io» должен быть подключен эталонный конденсатор с известными параметрами - емкостью и тангенсом угла потерь. Перед измерением оператор должен ввести с помощью кнопок значение емкости и угла потерь эталонного конденсатора. По результатам измерений встроенный микропроцессор рассчитывает значения емкости и тангенса угла потерь объекта измерений.

Измерительный блок автоматически производит процедуру измерения и выводит результаты измерений на индикатор. Измеренные величины индицируются попарно. Переключение индицируемых величин осуществляется оператором с клавиатуры.

Основным режимом питания измерительного блока является питание от встроенного аккумулятора. При измерениях по «прямой» схеме имеется также возможность питания от сети переменного тока промышленной частоты.

#### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Электрическая емкость	1, 000 пФ – 9,999 мкФ	$\pm (\gamma_{Co} + 0,5) (1 + \text{tg}\delta) \%$ , где $\gamma_{Co}$ - относительная погрешность определения емкости внешнего эталонного конденсатора, %; $\text{tg}\delta$ - измеряемое значение тангенса угла потерь
Тангенс угла потерь	$\pm (1 \cdot 10^{-5} - 9,9999)$	$\pm (1 \cdot 10^{-4} K_1 + K_2 \cdot C + 0,005 \text{tg}\delta)$ где $K_1$ и $K_2$ – коэффициенты, равные 1 или 2 в зависимости от уровня входных токов; C - измеряемая емкость, Ф
Частота	(48 – 52) Гц	$\pm 0, 02$ Гц
Действующее значение первой гармоники переменного напряжения	(1, 0000 – 500,0) В	$\pm 0, 3 \%$
Действующее значение первой гармоники переменного тока в поддиапазоне: «100 мА» «5 А»	2, 000 мкА – 99,99 мА 100,00 мА-5,000 А	$\pm 0, 5 \%$ $\pm 0, 3 \%$

Угол фазового сдвига между входными сигналами: от минус 20 ° до +20 °  от минус 20 ° до минус 180 ° и от +20 ° до +180 °	(минус 180...0...+180) °	$\Delta\phi_1 = \pm (0,006 K_1 + 0,005 \phi)^\circ$ где $\phi$ -в градусах  $\Delta\phi_2 = \pm 0,1^\circ$
Питание: от встроенного аккумулятора; от сети	12 В  220 В, 50 Гц	$\pm 10\%$  $\pm 10\%$
Потребляемая мощность при питании от сети	10 Вт	-
Номинальные значения параметров блока резисторов ВНР:  сопротивление  тангенс фазового угла при 50 Гц	130 Ом; 1,1; 2,2; 4,4; 8,8; 17; 34; 68 кОм $D=1 \cdot 10^{-5} - 1 \cdot 10^{-4}$	$\delta_R = \pm 0,1\%$  $\Delta D = \pm 3 \cdot 10^{-5}$
Условия применения:  диапазон температуры окружающего воздуха, °С; относительная влажность при температуре 25 °С; диапазон давления, кПа	минус 10 – +40  не более 98 %  60 – 106,7	-
Средний срок службы, лет	8	-
Масса измерителя, кг	не более 8	-
Габаритные размеры измерительного блока (длина x ширина x высота), мм	300x140x130	-

Погрешность определения других вычисляемых величин в основных диапазонах не превышает 0,5 %, а погрешность при вычислении  $\cos \phi$  не превышает  $1 \cdot 10^{-3}$ .

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Изображение знака утверждения типа наносится в эксплуатационной документации на титульных листах типографским способом и на прибор электрографическим способом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки измерителя входят:	
Измерительный блок со встроенным аккумулятором	- 1 шт.
Внешний блок сетевого питания	- 1 шт.
Блок инфракрасного приемопередатчика (вариант поставки)	- 1 шт.
Блок дистанционного управления	- 1 шт.
Набор резисторов ВНР (по отдельному заказу)	- 1 шт.
Элементы питания (типоразмер АА)	- 2 шт.

Дискета с программой	- 1 шт.
Чемодан для транспортировки	- 1 шт.
Кабели измерительные	- 7 шт.
Руководство по эксплуатации и паспорт	- 1 шт.
Методика поверки	- 1 шт.

### ПОВЕРКА

Поверка измерителей «Вектор – 2.0 М» проводится по документу «Измеритель параметров изоляции (мост переменного тока) «Вектор – 2.0 М». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в августе 2010 г.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки:

- Генератор сигналов низкочастотный ГЗ – 123
- Меры емкости R5050 и P597
- Резисторы С2-29В
- Набор резисторов ВНР
- Вариометр угла потерь ВТУП-1В
- Меры сопротивления P321
- Калибратор-вольтметр В1-28
- Вольтметр ВЗ-60
- Частотомер ЧЗ-54
- Измеритель нелинейных искажений С6-8
- Мост переменного тока P5083

Межповерочный интервал-2 года.

### НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 8.019-85.ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений тангенса угла потерь.

ГОСТ 8.371-80. ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости.

ГОСТ 25242-93. Измерители параметров иммитанса цифровые. Общие технические требования и методы испытаний.

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

ТУ 4221-002-11598437-10. Измеритель параметров изоляции (мост переменного тока) «Вектор – 2.0 М». Технические условия.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «Измерители параметров изоляции (мосты переменного тока) «Вектор–2.0 М» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Измерители параметров изоляции (мосты переменного тока) «Вектор – 2.0 М» имеют декларацию о соответствии требованиям безопасности №. РОСС RU.МЕ48.Д00177 от 05.08.2010, выданную органом по сертификации приборостроительной продукции ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» (аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.11МЕ48).

Изготовитель: НПО «ТЕХНОСЕРВИС-ЭЛЕКТРО»  
107023, г. Москва, Барабанный пер., 3,  
Тел./факс: (495) 644-49-50, 644-49-51, 644-49-52  
e-mail: [tse@online.ru](mailto:tse@online.ru), [tse-peo@mail.ru](mailto:tse-peo@mail.ru)

Исполнительный директор  
НПО «ТЕХНОСЕРВИС-ЭЛЕКТРО»



Н.Ф.Першина