

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель руководителя ГЦИ СИ

«ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

_____ В.С. Александров

«_____» _____ 2008 г.

ИЗМЕРИТЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ ИЗОЛЯЦИИ

«ТАНГЕНС 2000»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

РУКЮ.411724.001 МП

Настоящая методика предназначена для применения при поверке измерителя параметров изоляции «Тангенс 2000» (далее измеритель) и блока поверки «Тангенс 2000» (далее блок поверки).

1 Методы и средства первичной и периодической поверок измерителя.

1.1 Межповерочный интервал устанавливается 2 года.

1.2 Обозначения и сокращения:

C – ёмкость;

$\text{tg}\delta$ – тангенс угла потерь;

R_s – сопротивление резистора, подключенного к конденсатору последовательно.

1.3 Операции и средства поверки

При проведении поверки должны быть выполнены операции и должны применяться средства поверки, указанные в таблице 1, и вспомогательные средства измерений и устройства, указанные в таблице 2.

Таблица 1– Основные операции и средства поверки

Наименование операции	Средства поверки и их нормативные технические характеристики	Номер пункта РЭ
1 Внешний осмотр		4.4.1
2 Опробование		4.4.2
3 Определение погрешности измерения ёмкости и тангенса угла потерь	<p>Составные меры тангенса угла потерь в соответствии с ГОСТ 8.294-85 на основе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – конденсаторов WIMA MKP – 4 - 0,047 мкФ± 5% - 630 В (45 шт., соединённых последовательно); – резистора C2-29-0,25-40,2 кОм±0,25 %; – резисторов C2-29-2-150,0 кОм±0,25 %, (2 шт., соединённых последовательно); <p>$C = 1015$ пФ</p> <p>$\text{tg}\delta_1=0,0001$;</p> <p>$\text{tg}\delta_2=0,013$;</p> <p>$\text{tg}\delta_3=0,1$;</p>	

Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Средства поверки и их нормативные технические характеристики	Номер пункта РЭ
	Пределы допускаемой погрешности определения действительного значения составляют: $\Delta C = \pm 0,2 \%$ $\Delta \text{tg} \delta = \pm (5 \times 10^{-5} + 0,003 \times \text{tg} \delta)$	
4 Определение погрешности установки заданного испытательного напряжения	Мера ёмкости образцовая Р597/19 - 1 мкФ класс точности 0,05; Прибор комбинированный Щ301/1 класс точности 0,2.	
<p>Примечание: В качестве составной меры используется блок поверки «Тангенс 2000», входящий в комплект поставки измерителя.</p> <p>Поверка составных мер ёмкости и тангенса угла потерь комплектно (блока поверки «Тангенс 2000») проводится во ВНИИМ им. Д.И. Менделеева.</p> <p>В таблице приведены номинальные значения ёмкости и тангенса угла потерь, действительные значения приведены в Свидетельстве о поверке блока поверки.</p>		

Допускается применять другие средства поверки и вспомогательные средства измерений, удовлетворяющие по точности требованиям настоящей методики.

Все средства измерения, используемые при поверке, должны быть поверены в соответствии с действующими стандартами.

Таблица 2– Вспомогательные средства измерений и устройства.

Наименование	Обозначение	Диапазон измерения	Погрешность
Психрометр	МВ-4М	10 %–100 %	$\pm 5 \%$
Барометр	БАММ-1	80–107 кПа	± 1 кПа
Термометр	ТЛ-4	0–50 °С	0,1 °С

1.4 Требования безопасности

При проведении поверки руководствуются «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденными Главгосэнергонадзором.

Средства поверки должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.0.

1.5 Условия поверки и подготовка к ней

1.5.1 При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия применения

- температура окружающего воздуха, °C 20±5;
- относительная влажность воздуха, % 30–80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) 84–106 (630–795);
- частота питающей сети, Гц 50±0,5;
- напряжение питающей сети переменного тока, В 220,0±4,4;
- напряжение встроенного источника постоянного тока, В 9,6±0,2.

1.5.2 Перед поверкой выдержать измеритель в нормальных условиях применения не менее 4 ч.

1.5.3 При проведении поверки следует выполнять требования п.п. 2.1 – 2.4 руководства по эксплуатации измерителя РУКЮ.411724.001 РЭ.

1.5.4 Перед опробованием необходимо выдержать измеритель во включенном состоянии не менее 1 мин.

1.6 Проведение поверки

1.6.1 Внешний осмотр

Убедитесь в отсутствии механических повреждений, а также в прочности крепления органов управления и коммутации, четкости фиксации их положения. Проверьте наличие и целостность соединительных кабелей, антенны блока управления, входящих в комплект измерителя. В батарейном отсеке блока преобразователя должны быть установлены батареи питания, имеющие достаточную энергоёмкость для проведения измерений.

1.6.2 Опробование

Включите выключатель питания блока преобразователя. Проверьте наличие индикации (мигающий светодиод).

Подключите к блоку управления внешнюю антенну. Подключите блок управления к питающей сети. Включите выключатель питания блока управления, проверьте включение индикатора (появление сообщения «Тангенс-2000 Зав. № XXXXXXXX»). Нажмите любую клавишу клавиатуры блока управления. Проверьте наличие связи между измерительным блоком и блоком управления (светящийся светодиод «ПРЕОБР.») в соответствии с п. 2.3.1.4 РУКЮ.411724.001 РЭ.

1.6.3 Определение погрешности измерения ёмкости и тангенса угла потерь

1.6.3.1 Перед выполнением измерения удалите с поверхности блока поверки пыль ве-
тошью, слегка увлажненной спиртом, уделяя особое внимание фторопластовым изоляторам.

1.6.3.2 Блок поверки разместите на изоляторе высотой не менее 10 см, не имеющем в
своей конструкции металлических элементов, и на удалении не менее 70 см от металличе-
ских предметов.

1.6.3.3 Соберите схему, показанную на рисунке 1.

1.6.3.4 Пример размещения блоков измерителя при подключении к блоку поверки
приведен на рисунках 2, 3.

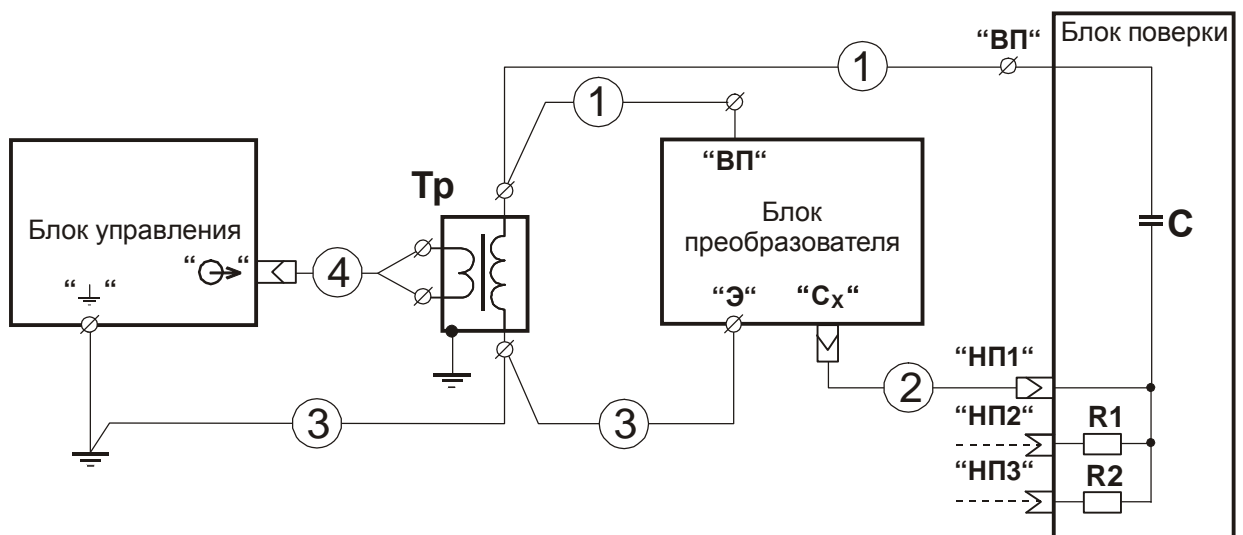


Рисунок 1 – Схема подключения для проведения поверки измерителя «Тангенс 2000»

1 - кабель (ВП) РУКЮ.685641.001;

2 - кабель (С_х) РУКЮ.685641.002;

3 - кабель (Э) РУКЮ.685641.003;

4 - кабель (вых.) РУКЮ.685631.017;

С - конденсаторы МКР – 4 - 0,047мкФ± 5% -630 В (45 шт., соединённые последова-
тельно);

R1 - резистор С2-29 -0,25-40,2 кОм±0,25 %;

R2 - резисторы С2-29-2-150,0 кОм±0,25 %, (2 шт., соединённые последовательно);

Tr - трансформатор типа ОЛ.1/10.

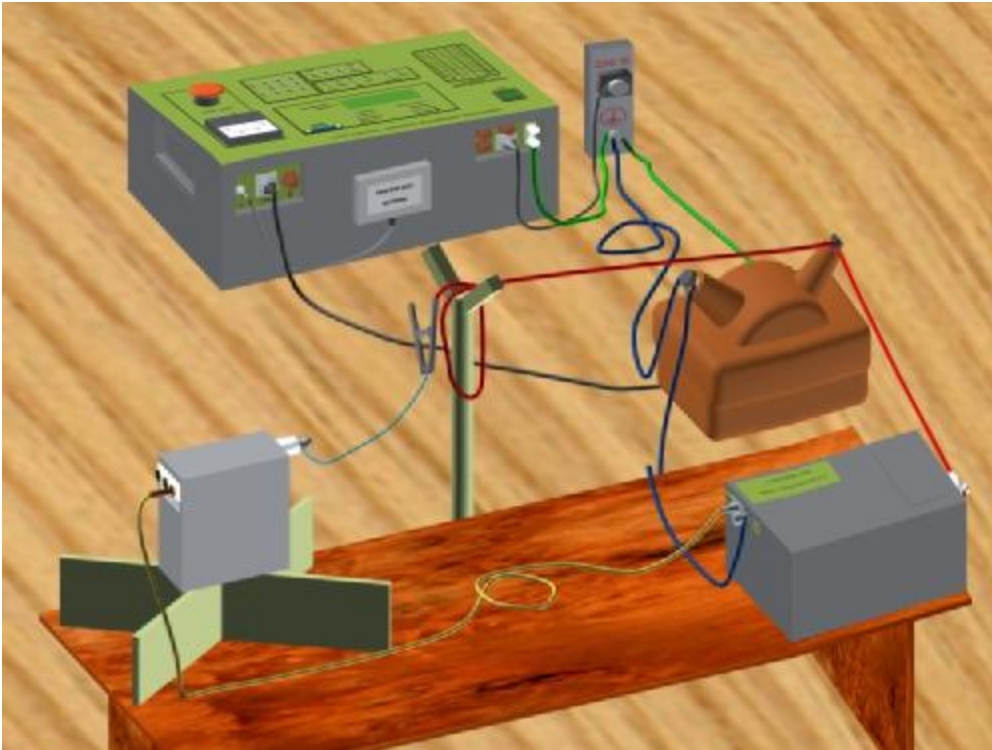


Рисунок 2 Размещение измерителя при проведении поверки (вид сбоку)

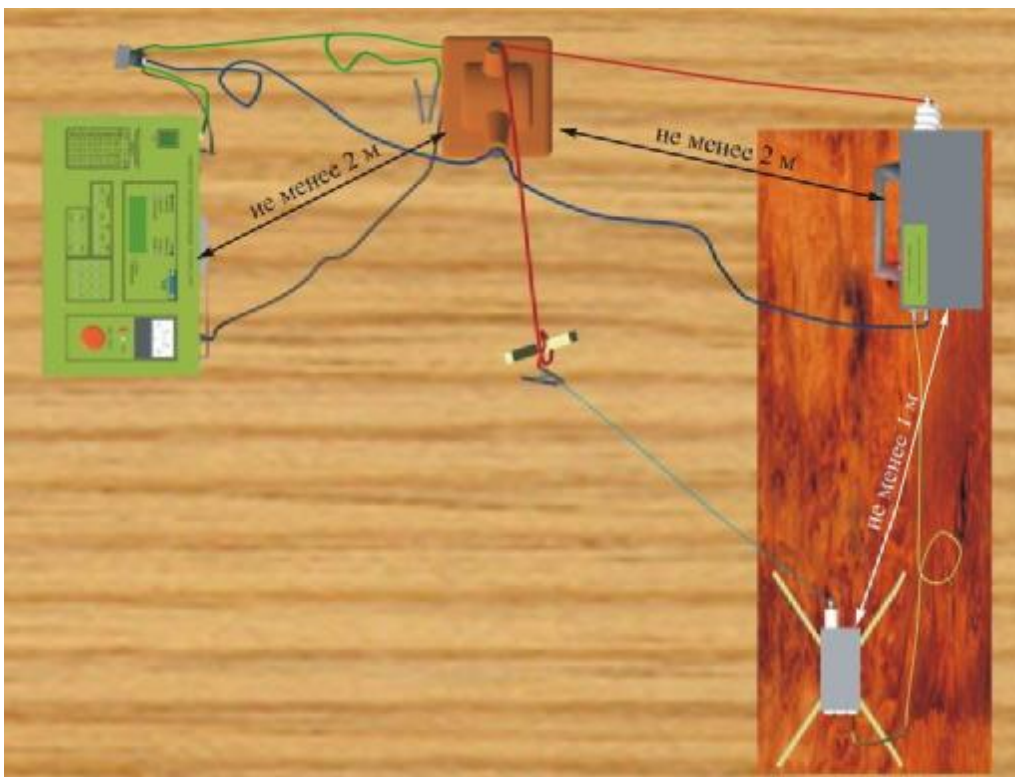


Рисунок 3 Размещение измерителя при проведении поверки (вид сверху)

1.6.3.5 Подключите поочередно составные меры в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 – Номинальные значения C и $\operatorname{tg}\delta$ при подключении составных мер тангенса угла потерь.

Номер составной меры (обозначение гнезда блока поверки)	C , пФ	R_s , кОм	$\operatorname{tg}\delta$	Предел допускаемой погрешности измерителя	
				δC , %	$\Delta \operatorname{tg}\delta$
1 (НП1)	1015	—	0,0001	0,5	0,0002
2 (НП2)		40,20	0,013	0,5	0,0003
3 (НП3)		300,0	0,1	0,5	0,0012

1.6.3.6 Для каждой составной меры выполните измерения при испытательных напряжениях 2, 5 и 10 кВ.

1.6.3.7 Определите относительную погрешность измерения ёмкости, в процентах, по формуле:

$$\delta C = \frac{C_x - C}{C} \times 100 \quad (1)$$

В формулу (1) в качестве C и C_x подставьте соответственно действительное (приведённое в свидетельстве о поверке блока поверки) и измеренное значения ёмкости составной меры.

1.6.3.8 Определите абсолютную погрешность измерения тангенса угла потерь по формуле:

$$\Delta \operatorname{tg}\delta = \operatorname{tg}\delta_x - \operatorname{tg}\delta \quad (2)$$

В формулу (2) в качестве $\operatorname{tg}\delta$ и $\operatorname{tg}\delta_x$ подставьте соответственно действительное и измеренное значения тангенса угла потерь соответствующей составной меры.

Результаты считаются удовлетворительными, если значения погрешностей измерения не превышают предела допускаемой погрешности, приведенной в таблице 3.

1.6.4. Определение погрешности установки заданного испытательного напряжения.

1.6.4.1 Соберите схему, показанную на рисунке 4.

1.6.4.2 Проведите измерения параметров блока поверки подключением к клемме НП1 при задании величины испытательного напряжения 1кВ, 10 кВ.

1.6.4.3 Во время выполнения измерения параметров контролируйте значение установленного испытательного напряжения V_x прибором Щ301/1.

1.6.4.4 Запишите показания по напряжению для измерителя (U_x) и вольтметра (U_v).

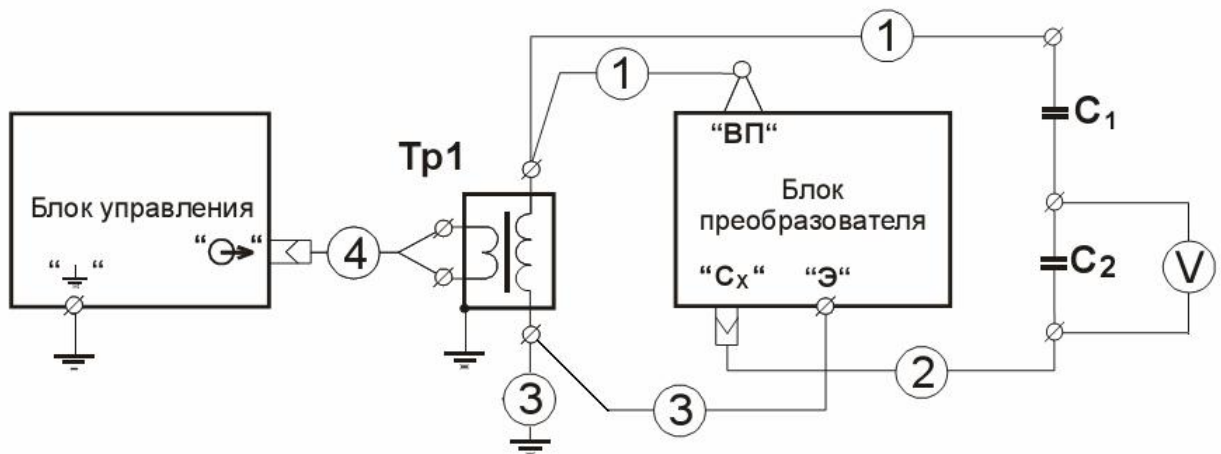


Рисунок 4 – Схема подключения для определения погрешности установки величины заданного испытательного напряжения «Тангенс 2000»

1 - кабель (ВП) РУКЮ.685641.001;

2 - кабель (Сх) РУКЮ.685641.002;

3 - кабель (Э) РУКЮ.685641.003;

4 - кабель (вых.) РУКЮ.685631.017;

Tr1- трансформатор ОЛ.1/10;

C₁ - блок поверки «Тангенс 2000»;

C₂ - мера ёмкости образцовая Р-597/19 - 1 мкФ;

V - прибор комбинированный Щ301/1.

1.6.4.5 Действительное значение испытательного напряжения определяется по формуле:

$$U = U_V \cdot \frac{C_1 + C_2}{C_1} \quad (3)$$

1.6.4.6 Абсолютная погрешность установки напряжения измерителем определяется по формуле:

$$\Delta U = U_X - U \quad (4)$$

Измеритель считается выдержавшим испытания, если погрешность установки заданного испытательного напряжения не превышает $\pm (1 \text{ В} + 0,02U_{\text{исп}})$, или $\pm 21 \text{ В}$ при $U_{\text{исп}}=1 \text{ кВ}$, $\pm 201 \text{ В}$ при $U_{\text{исп}}=10 \text{ кВ}$.

2 Методы и средства поверки блока поверки «Тангенс 2000»

2.1 Межповерочный интервал устанавливается 2 года.

2.2 Блок поверки поверяется по ГОСТ 8.255-2003. ГСИ. «Меры электрической ёмкости. Методика поверки».

2.3 Поверка проводится при напряжении 2,0; 5,0; 10,0 кВ частотой 50 Гц.

2.4 Поверка проводится методом сличения с эталонной мерой тангенса угла потерь при помощи компаратора. В качестве компаратора применяется измеритель «Тангенс 2000».

2.5 Номинальные значения ёмкости C и тангенса угла потерь $\text{tg}\delta$ эталонной меры составляют:

– $C = 1015$ пФ;

– $\text{tg}\delta = 0,0001; 0,013; 0,1$.

Пределы допускаемой погрешности определения действительного значения параметров эталонной меры составляют:

– по ёмкости C $\pm 0,05$ %;

– по тангенсу угла потерь:

$\pm 0,2 \times 10^{-4}$ при $\text{tg}\delta = 0,0001$;

$\pm 0,5 \times 10^{-4}$ при $\text{tg}\delta = 0,013$;

$\pm 1,5 \times 10^{-4}$ при $\text{tg}\delta = 0,1$.

3 Оформление результатов поверки

3.1 Оформление результатов поверки измерителя «Тангенс 2000»

3.1.1 Положительные результаты первичной поверки измерителя оформляются нанесением оттиска поверительного клейма в руководстве по эксплуатации РУКЮ.411724.001 РЭ и нанесением оттиска поверительного клейма на блоки измерителя.

3.1.2 Положительные результаты периодической поверки измерителя оформляются выдачей Свидетельства о поверке и нанесением оттиска поверительного клейма на блоки измерителя.

3.2 Оформление результата поверки блока поверки «Тангенс 2000»

3.2.1 Положительные результаты первичной и периодической поверок блока поверки оформляются выдачей Свидетельства о поверке.

3.2.2 На оборотной стороне Свидетельства о поверке указываются действительные значения $\text{tg}\delta$ и ёмкости C при каждом из испытательных напряжений 2; 5; 10 кВ и пределы допускаемой погрешности их определения. Значения ёмкости приводятся по параллельной схеме замещения.