



ОГЛАСОВАНО

Директора ФГУП ВС НИИФТРИ

В.Н. Егоров

2005 г.

Измеритель диэлектрических параметров трансформаторного масла Ш2-12ТМ	Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер <u>30446-05</u> Взамен
-----------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------

Выпускается по ТУ 4222-034-00202904-2005.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Измеритель диэлектрических параметров трансформаторного масла Ш2-12ТМ (в дальнейшем измеритель) предназначен для определения в соответствии с ГОСТ 6581-75 относительной диэлектрической проницаемости ϵ и тангенса угла диэлектрических потерь $\operatorname{tg}\delta$ трансформаторных масел и других жидких диэлектриков с кинематической вязкостью до $5 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2/\text{с}$ (50 сСт) при температуре от 35 до 100°C и напряженности переменного электрического поля $(1 \pm 0,03) \text{ кВ/мм}$ с частотой $(50 \pm 0,25) \text{ Гц}$.

Область применения измерителя – предприятия нефтехимической промышленности, электроэнергетики, электрические подстанции.

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от 5 до 40°C;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 % при 35°C и более низких температурах, без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- питание от сети переменного тока с напряжением $(220 \pm 22) \text{ В}$ и частотой $(50 \pm 1) \text{ Гц}$;
- отсутствие ударов, тряски и вибрации.

ОПИСАНИЕ

Принцип работы измерителя основан на мостовом методе измерения емкости и проводимости пустой и заполненной жидкостью измерительной ячейки. Измерения параметров ячейки производятся на частоте 50 Гц при напряженности электрического поля 1 кВ/мм в температурном интервале от 35 до 100°C.

Встроенная микроЭВМ управляет уравниванием мостов и производит расчет относительной диэлектрической проницаемости ϵ и тангенса угла диэлектрических потерь $\text{tg } \delta$ анализируемого масла.

Измеритель состоит из блока измерений, измерительной ячейки, термокамеры и терморегулятора.

Измерительный генератор вырабатывает синусоидальное напряжение с частотой 50 Гц, которое повышается трансформатором до 2 кВ и поступает в измерительную ячейку.

Токи проводимости и смещения, протекающие через измерительную ячейку, суммируются с противоположными по фазе токами, протекающими с выходов цифроаналоговых преобразователей (ЦАП) через образцовые емкость и сопротивление.

Суммарный ток (сигнал разбаланса) через узкополосный фильтр и аналогово-цифровой преобразователь (АЦП) поступает в контроллер, который управляет ЦАП. Процесс уравнивания производится путем изменения цифровых кодов и соответственно, выходных токов ЦАП. По окончании процесса уравнивания цифровые коды ЦАП пропорциональны значениям емкости и проводимости измерительной ячейки.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1 Диапазоны показаний и измерений, основные относительные погрешности измерений, и номинальные значения единицы младшего разряда соответствуют указанным в таблице 1.

Таблица 1

Наименование измеряемой величины	Диапазоны измерений	Основная относительная погрешность измерения, не более, %	Номинальное значение единицы младшего разряда, не более
Тангенс угла диэлектрических потерь, $\text{tg } \delta$	от $3 \cdot 10^{-4}$ до 0,1	$\pm \left[10 + \frac{0,03}{\text{tg } \delta_{и}} \right]$	0,0001
	от 0,03 до 10%	$\pm \left[10 + \frac{3}{\text{tg } \delta_{и}} \right]$	0,01%
Относительная диэлектрическая проницаемость, ϵ	от 1 до 4	± 5	0,01

Примечания:

1. $\text{tg } \delta_{и}$ - измеренное значение тангенса угла диэлектрических потерь
2. Индикация значений тангенса угла диэлектрических потерь производится в относительных единицах и дополнительно в процентах согласно ГОСТ 982-80

2 Дополнительная относительная погрешность измерений, вызванная изменением температуры окружающей среды в диапазоне от плюс 5 до плюс 40°C, не превышает 0,5 основной погрешности.

3 Тангенс угла диэлектрических потерь пустой измерительной ячейки не превышает $3 \cdot 10^{-4}$ (0,03 %).

4 Электрическая изоляция при температуре окружающей среды плюс (20 ± 5) °C и относительной влажности не более 80 % выдерживает в течение 1 мин воздействие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц:

- 1500 В между цепями, подключаемыми к электрической сети и корпусами составляющих измерителя;
- 3000 В между контактом высоковольтного электрода и другими контактами измерительной ячейки.

5 Потребляемая мощность не превышает 500 В·А.

6 Питание от сети переменного тока с напряжением (220 ± 22) В и частотой (50 ± 1) Гц.

7 Показатели надежности измерителя:

- средняя наработка на отказ не менее 10000 ч;
- средний срок службы не менее 10 лет;
- средний срок сохраняемости не менее 3 лет.

8 Габаритные размеры и масса составляющих измерителя указаны в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
Блок измерений	485×380×215	20
Ячейка измерительная	Ø 145×210	2
Термокамера	200×200×235	3
Терморегулятор	133×130×210	2

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель блока измерений методом сеткографии и на титульные листы руководства по эксплуатации и методики ксерокопированием.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки измерителя должны входить:

- блок измерений 5К5.427.099 – 1 шт.;
- ячейка измерительная ЯЖ5-ТМ 5К2.735.021 – 1 шт.;
- термокамера 5К5.868.070 – 1 шт.;

- терморегулятор 5К5.868.071 – 1 шт.;
- "ГСП. Измеритель диэлектрических параметров трансформаторного масла Ш2-12ТМ". Руководство по эксплуатации 5К1.551.046 РЭ – 1 экз.;
- "ГСИ. Измеритель диэлектрических параметров трансформаторного масла Ш2-12ТМ". Методика поверки 5К1.551.046 ДП – 1 экз.;
- комплект электрических схем 5К4.079.050 – 1 компл.;
- инструкция по настройке регулятора температуры "ТЕРМОДАТ-13" 1 экз.;
- "Регулятор температуры ТЕРМОДАТ". Паспорт - 1 экз.;
- комплект монтажных частей 5К4.075.136:
 - 1) соединитель 5К6. – 3 шт.;
 - 2) кабель СЕТЬ 5К6.644.022 – 2 шт.;
- комплект принадлежностей 5К4.072.119:
 - 1) резистор в корпусе 5К5.630.013* - 1 шт.;
 - 2) резистор в корпусе 5К5.630.013 - 01** - 1 шт.;
 - 3) резистор в корпусе 5К5.630.013 - 02*** - 1 шт.;
 - 4) ручка 5К6.465.029 – 1 шт.;
 - 5) чашка 5К8.210.259 – 1 шт.;
- комплект запасных частей 5К4.070.255:
 - вставки плавкие ВП1 АГО.481.303ТУ – 3 шт.;
 - * резистор типа С2-29В-2 ОЖО.467.130 ТУ, электрическое сопротивление 30,1 кОм; класс допуска ± 1 %.
 - ** резистор типа С2-29В-2 ОЖО.467.130 ТУ, электрическое сопротивление 332 кОм; класс допуска ± 1 %.
 - *** резистор типа С2-29В-2 ОЖО.467.130 ТУ, электрическое сопротивление 2 МОм; класс допуска ± 1 %.

ПОВЕРКА

Поверка измерителя производится по методике 5К1.551.046ДП "ГСИ. Измеритель диэлектрических параметров трансформаторного масла Ш2-12ТМ", утвержденной ВС НИИФТРИ.

Межповерочный интервал – 1 год.

Средства поверки: мегаомметр М1101М, мост переменного тока Р5026, резисторы С2-29В-2, ГСО 924-76, ГСО 926-76, ГСО 925-76

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 8.403-80 «ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений относительной диэлектрической проницаемости твёрдых и жидких диэлектриков в диапазоне частот $1 \cdot 10^4 \div 1 \cdot 10^7$ Гц».

ГОСТ 12997-84 "Изделия ГСП. Общие технические условия".

ГОСТ 6581-75 "Материалы электроизоляционные жидкие. Методы электрических испытаний".

ТУ 4222-034-00202904-2005 "ГСП. Измеритель диэлектрических параметров трансформаторного масла Ш2-12ТМ". Технические условия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип измерителя диэлектрических параметров трансформаторного масла Ш2-12ТМ ТУ 4222-034-00202904-2005 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, включен в действующую государственную поверочную схему ГОСТ 8.403-80 и метрологически обеспечен при выпуске из производства

Изготовитель – ООО "Ангарское ОКБА".
Юридический адрес: 665821 г. Ангарск, а/я 423.
Телефон (3951) 50-77-91
Факс (3951) 53-05-56

Директор
ООО "Ангарское ОКБА"



Г.П. Матвеев