



УСТАНОВКА ИЗМЕРЕНИЯ
ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ
ПОТЕРЬ ЖИДКИХ
ДИЭЛЕКТРИКОВ
«ТАНГЕНС 3М-3-МОЛНИЯ»

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ	4
1.1	НАЗНАЧЕНИЕ	4
1.2	УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	4
1.3	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	5
1.4	КОМПЛЕКТНОСТЬ	7
1.5	УСТРОЙСТВО	7
1.6	МАРКИРОВКА	11
1.7	УПАКОВКА	11
2	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	12
2.1	ОСНОВНЫЕ РЕЖИМЫ РАБОТЫ	12
2.2	ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ	12
2.3	ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	13
2.4	ПОРЯДОК РАБОТЫ ПРИБОРА В РЕЖИМЕ ИСПЫТАНИЯ ЖИДКИХ ДИЭЛЕКТРИКОВ	15
2.5	ПОРЯДОК РАБОТЫ ПРИБОРА В РЕЖИМЕ СУШКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЯЧЕЕК	17
2.6	ПОРЯДОК РАБОТЫ ПРИБОРА В РЕЖИМЕ «РУЧНОЙ»	19
2.7	ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ	21
2.8	МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ПРИБОРОМ	22
3	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	23
4	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	23
5	СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ	23
6	СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ	23
7	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)	25
8	РЕКЛАМАЦИИ	25

Настоящее руководство по эксплуатации, предназначено для ознакомления с устройством, техническими данными и принципом работы установки измерения диэлектрических потерь жидких диэлектриков - «ТАНГЕНС 3М-3-МОЛНИЯ» (далее – установка или прибор) в объеме, необходимом для её эксплуатации и поддержания в постоянной готовности к работе.

В руководстве имеются ссылки на следующие нормативные документы:

- 1) ГОСТ 22261-94. Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- 2) ДНАОП 0.00-1.21-98 Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів.
- 3) ГОСТ 8.294 – 85 Мосты переменного тока уравновешенные. Методика поверки.
- 4) ГОСТ 9.014 – 78 Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования.
- 5) ГОСТ 12.0.003 – 74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
- 6) ГОСТ 12.0.004 – 90 Организация обучения безопасности труда.
- 7) ГОСТ 15150 – 69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1.1 Установка измерения диэлектрических потерь жидких диэлектриков «ТАНГЕНС ЗМ-3-МОЛНИЯ» предназначена для измерения тангенса угла диэлектрических потерь трансформаторного масла и некоторых других жидких диэлектриков, проводимых по ГОСТ 6581-75.

1.1.2 Прибор «ТАНГЕНС ЗМ-3-МОЛНИЯ» изготовлен в исполнении, отвечающим требованиям ГОСТ 22261 для электронных измерительных приборов группы 2.

1.2 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

1.2.1 «ТАНГЕНС ЗМ-3-МОЛНИЯ» имеет следующие нормальные условия применения:

температура окружающего воздуха, °С	20±5;
относительная влажность воздуха, %	80 при 25°С;
атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	84–106 (630–795);
частота питающей сети, Гц	50±1.

1.2.2 Прибор «ТАНГЕНС ЗМ-3-МОЛНИЯ» предназначен для эксплуатации в следующих рабочих условиях применения:

температура окружающего воздуха, °С	от 10 до 35;
относительная влажность воздуха, %	до 80 при 30°С;
атмосферное давление, кПа (мм. рт. ст.)	70–106,7 (537–800);
частота питающей сети, Гц	50±1.

1.2.3 Предельные условия транспортирования:

температура окружающего воздуха, °С,	от минус 20 до плюс 50;
относительная влажность воздуха, % до	95 при 30°С;
атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	70–106,7 (537–800);
транспортная тряска:	
число ударов в минуту	80–120;
максимальное ускорение, м/с ²	30.

1.2.4 Эксплуатация прибора может производиться одним оператором, который изучил данный документ, прошёл подготовку по практической работе с
ЗМЗ-00.00.00РЭ

прибором, и имеет группу по технике безопасности в установках с напряжением свыше 1000 В, не менее третьей.

1.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.3.1 Прибор «ТАНГЕНС 3М-3-МОЛНИЯ» обеспечивает в нормальных условиях применения измерение тангенса угла диэлектрических потерь ($tg\delta$) и емкости образцов жидких диэлектриков (Cx) в диапазонах с основной погрешностью измерений, приведенными ниже:

- диапазон измерений тангенса угла диэлектрических потерь	от $1 \cdot 10^{-4}$ до 1;
- предел допускаемой абсолютной основной погрешности при измерении тангенса угла диэлектрических потерь	$\pm(5 \cdot 10^{-4} + 0,002 \cdot tg\delta)$;
- диапазон измерения емкости при испытательном напряжении два кВ	от 5пФ до 100пФ;
- предел допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении емкости на частоте 50Гц	$1.5 \text{ пФ} + 0,01 \cdot Cx$;
- предел допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратического напряжения на частоте 50Гц	$\pm 3 \%$;
- предел допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры испытуемого жидкого диэлектрика	$\pm 1,5^\circ\text{C}$;
- время нагрева до 90°C , мин.	80 ± 20 ;
- объем ячейки, куб.см	60 ± 2 ;
- напряжение питающей сети однофазного переменного тока, В	220 ± 22 ;
- потребляемая мощность, кВА, не более	0,65

1.3.2 Предел допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной ($20 \pm 5^\circ\text{C}$) до любой в пределах рабочей области, не превышает 10% предела допускаемой основной абсолютной погрешности измерения на каждые 10 град. изменения температуры.

1.3.3 «ТАНГЕНС 3М-3-МОЛНИЯ» обеспечивает вывод результатов измерений на жидкокристаллический дисплей (ЖКИ) блока индикации.

1.3.4 Изображение цифр и знаков на дисплее различимо на расстоянии не менее 0,8 м при внешней освещенности от 10 до 1000лк.

1.3.5 «ТАНГЕНС 3М-3-МОЛНИЯ» в нормальных и рабочих условиях применения готов к работе в течение не более 2 мин. после включения.

1.3.6 Средняя наработка на отказ для рабочих условий применения не менее 4000 ч.

1.3.8 Средний срок службы измерителя – не менее 10 лет.

1.3.9 Габаритные размеры и масса составных частей измерителя приведены в таблице 1.

Таблица 1.

№	Наименование составной части	Обозначение	Кол., шт.	Габаритные размеры, мм	Масса, кг	Примечание
1	УСТАНОВКА ИЗМЕРЕНИЯ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ЖИДКИХ ДИЭЛЕКТРИКОВ «ТАНГЕНС 3М-3-МОЛНИЯ» РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	3М3-00.00.00РЭ	1			
2	Установка измерения диэлектрических потерь жидких диэлектриков «ТАНГЕНС 3М-3-МОЛНИЯ»	«ТАНГЕНС 3М-3-МОЛНИЯ»	1	737x393x192	20.5	
3	Ячейка измерительная		3	Ø105x40	0.4	
4	Комплект проводов и кабелей	КП-1	1	Ø200x40	0.3	

1.4 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Прибор «ТАНГЕНС 3М-3-МОЛНИЯ» поставляется в комплектности, указанной в таблице 1. Перечень кабелей, входящих в состав комплекта соединительных проводов КП1 приведен в таблице 2.

Таблица 2

Модификация	Наименование кабелей и проводов	Кол., шт.	Примечание
КП1	Провод соединительный высоковольтный	1	Длина 1.5м
	Кабель сетевой	1	Длина 1.5-1.8м
	Провод заземления	1	Длина 1.5м

1.5 УСТРОЙСТВО

1.5.1 Прибор «ТАНГЕНС 3М-3-МОЛНИЯ» состоит из термостата, измерительного модуля совмещенного с регуляторами температуры и напряжения.

1.5.2 Структурная схема прибора представлена на рисунке 1, а его внешний вид и конструкция – на рисунках 2 и 3.

1.5.3 Устройство измерительной ячейки, трехзажимного типа, показано на рисунке. Ячейка выполнена из нержавеющей стали. В качестве изоляторов применены кольца из фторопласта. Ячейка легко разбирается и соответствует требованиям ГОСТ-6581-75. Детали ячеек выполнены с достаточной точностью и допускают многократную разборку, мойку и сушку. Среднеквадратичное значение напряжение 2000 В, приложенное к ячейке, соответствует напряженности поля 1 МВ·м⁻¹.

1.5.4 Прибор оборудован блокировкой, исключающей возможность подачи высокого напряжения при открытой крышке термостата. Источник высокого напряжения содержит цепи защиты от перегрузки.

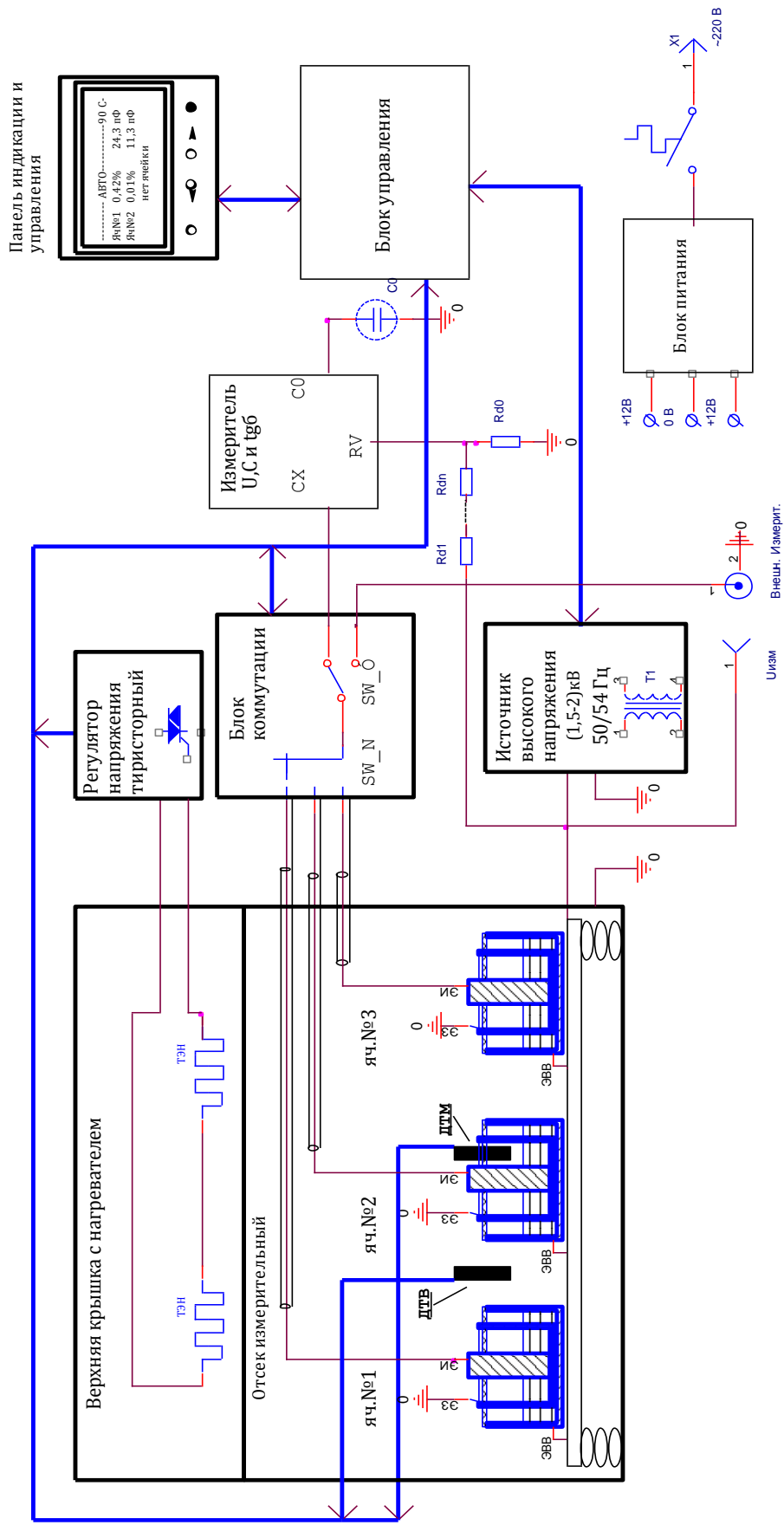


Рис.1 Блок основной «ТАНГЕНС 3М-3-МОЛНИЯ». Схема структурная.

ДТВ - датчик температуры воздуха измерительного отсека; ДТМ - датчик температуры масла в измерительной ячейке;

Яч№1, Яч№2, Яч№3 - ячейка измерительная №1, №2, №3 соответственно; ЭИ - электрод измерительный; ЭЗ - электрод защитный;

ЭВВ – электрод высоковольтный.

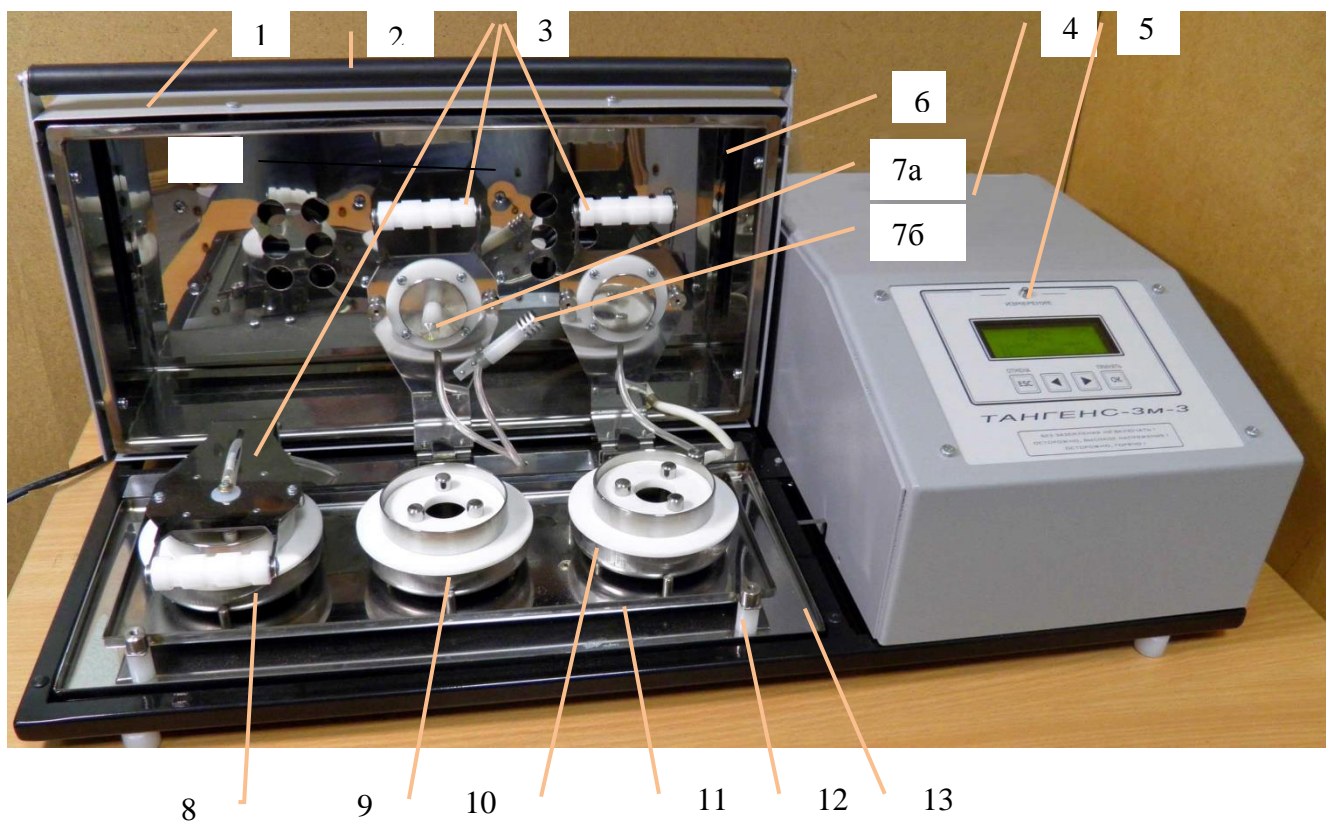


Рисунок 2. Прибор «ТАНГЕНС 3М-3-МОЛНИЯ». Внешний вид с открытой крышкой.

- 1- крышка термостата;
- 2- ручка крышки термостата;
- 3- прижим контактный (3 шт.);
- 4 - блок управления блока основного;
- 5- панель управления;
- 6 - крышка элементов нагревательных;
- 7 - датчик температуры жидкости в ячейке (слева) и воздуха термостата (справа);
- 8 - ячейка измерительная №1;
- 9 - ячейка измерительная №2;
- 10 - ячейка измерительная №3;
- 11 - поддон высокопотенциальный;
- 12 - изолятор;
- 13 - поддон заземленный.

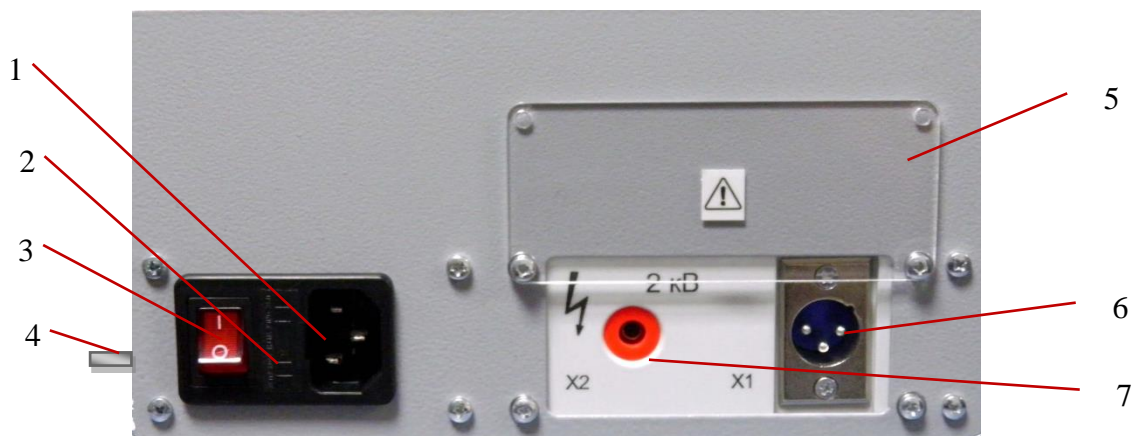


Рисунок 3. Блок основной «ТАНГЕНС 3М-3-МОЛНИЯ». Внешний вид тыльной панели.

- 1 – разъем «Сеть»;
- 2 – сетевой предохранитель;
- 3 – сетевой выключатель;
- 4 – клемма заземления;
- 5 – крышка отсека внешних подключений;
- 6 – **X1**, разъем для подключения внешнего измерителя.
- 7 – **X2**, клемма высокого напряжения для подключения внешнего измерителя;

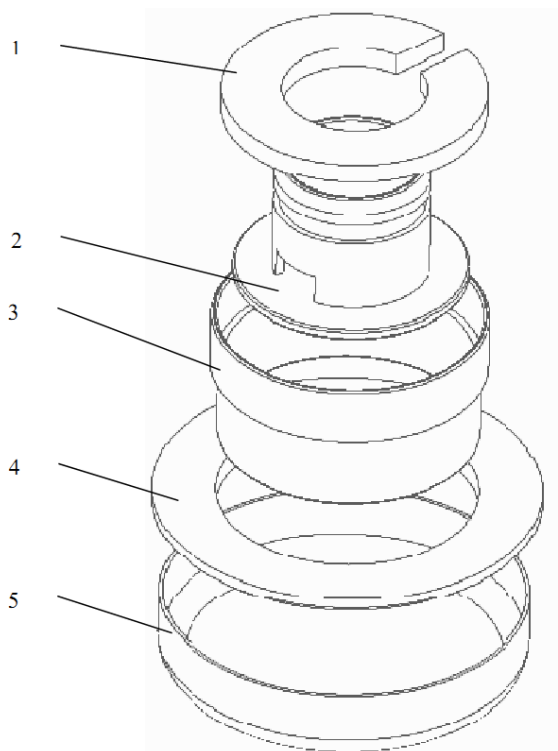


Рисунок 4. Ячейка измерительная:

- 1,4 – фторопластовые изолирующие прокладки;
- 2 – измерительный электрод (внутренний);
- 3 – охранный электрод;
- 5 – высоковольтный электрод (внешний);

1.5.1 «ТАНГЕНС ЗМ-3-МОЛНИЯ» представляет собой комплект электронных устройств, измеряющий одновременно следующие параметры:

- ток нагрузки (комплексная величина);
- напряжение на нагрузке (скалярная величина);
- напряжение на нагрузке (векторная величина);
- частоту испытательного напряжения;
- температуру образца жидкого диэлектрика;
- температуру воздуха в термостате и т.д.

По этим данным электронное устройство, рассчитывает емкость объекта испытаний C_x и тангенс угла диэлектрических потерь $tg\delta$ и эти данные отображаются на экране. Кроме того, микропроцессорное устройство блока основного обеспечивает управление нагревом образцов жидкого диэлектрика до заданной температуры и формирование высокого напряжения на эти образцы.

1.6 МАРКИРОВКА

1.6.1 На задней стороне прибора имеется шильдик с маркировкой: «ТАНГЕНС ЗМ-3-МОЛНИЯ» №XXX, 201_г., где XXX - заводской номер.

1.6.2 Коммерческое наименование прибора «ТАНГЕНС ЗМ-3-МОЛНИЯ» нанесено на лицевой панели прибора.

1.7 УПАКОВКА

1.7.1 Упаковка должна производиться после полного выравнивания температур прибора и окружающего воздуха помещения, где производится упаковка. Помещение, в котором производится консервация и упаковка, должно быть чистым, относительная влажность не должна превышать 70 % при температуре окружающего воздуха $20\pm 5^\circ\text{C}$.

1.7.2 Блоки прибора, подлежащего упаковке, не должны иметь повреждений антикоррозионных покрытий, должны быть надежно защищены от воздействия внешней среды.

1.7.3 Блоки прибора помещают в чехлы из полиэтиленовой пленки, которые герметично заклеивают клейкой лентой типа «скотч».

1.7.4 На тарные ящики наносятся манипуляционные знаки «ХРУПКОЕ. ОСТОРОЖНО», «БЕРЕЧЬ ОТ ВЛАГИ», «ВЕРХ».

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 ОСНОВНЫЕ РЕЖИМЫ РАБОТЫ

2.1.1 Внешний вид панели управления прибором приведен на рис.5.

2.1.2 Прибор «ТАНГЕНС 3М-3-МОЛНИЯ» работает в одном из трех режимов, названия которых отражены в меню (Рисунок 5):

- «АВТО» - режим измерения диэлектрический параметров жидких диэлектриков;
- «СУШКА» - режим сушки измерительных ячеек;
- «РУЧНОЙ» - режим наладки и калибровки.

1 - Светодиодный индикатор наличия высокого напряжения и выполнения измерения;

2 - Жидкокристаллический алфавитно-цифровой четырехстрочный индикатор, отображающий состояние прибора, настройки, результат измерения и др.;

3 – Органы управления прибором: кнопки «ESC» («ОТМЕНА»), «◀», «▶», «OK» («ПРИНЯТЬ»).

2.1.3 В режиме «АВТО» имеется возможность выполнить в автоматическом режиме (без непосредственного участия оператора) измерение тангенса угла диэлектрических потерь и емкости измерительных ячеек (от одной до трех) незаполненных/заполненных испытуемым диэлектриком. Измерения выполняются при комнатной температуре или по достижению предварительно установленной температуры.

2.1.4 В режиме «РУЧНОЙ» возможно проведение аттестации прибора и его поверки.

2.1.5 В режиме «СУШКА» выполняется сушка элементов измерительных ячеек при требуемой температуре в течение заданного времени.

2.1.6 Кнопки «ESC» («ОТМЕНА»), «◀», «▶», «OK» («ПРИНЯТЬ») служат для управления работой прибора. В общем случае назначение кнопок следующее:

«ESC» («ОТМЕНА») — отмена текущего действия, выход из текущего процесса;

«◀», «▶» — перемещение по пунктам меню вверх/вниз, влево/вправо или уменьшение/увеличение содержимого выбранных ячеек.

«OK» («ПРИНЯТЬ») — принять введенные изменения, выполнить процесс.

2.2 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

2.2.1 Максимальная температура испытываемой жидкости может быть задана до 110°C.

2.3 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

2.3.1 Распаковать и установить на рабочий стол прибор «ТАНГЕНС ЗМ-3-МОЛНИЯ в удобном месте для обслуживания и доступа к прибору.

2.3.2 Подключить сетевой кабель из комплекта КП 1 к разъему «Сеть» на тыльной стороне прибора.

2.3.3 Заземлить прибор «ТАНГЕНС ЗМ-3-МОЛНИЯ с помощью провода заземления из комплекта КП 1, подключив его к «клемме « \perp » и к заземляющему контуру помещения, где установлен прибор.

2.3.4 Включить сетевой выключатель 3, рис. 3, расположенный на тыльной стороне прибора, при этом на дисплее блока управления появится заставка меню «АВТО» (рис.6).

В этом режиме возможна установка значений температур T1 и T2 образцов жидкости при которых может быть выполнено измерение емкости и тангенса, см. рис.6. п.4. Устанавливаемая температура должна быть в диапазоне от комнатной температуры до 110 °С.

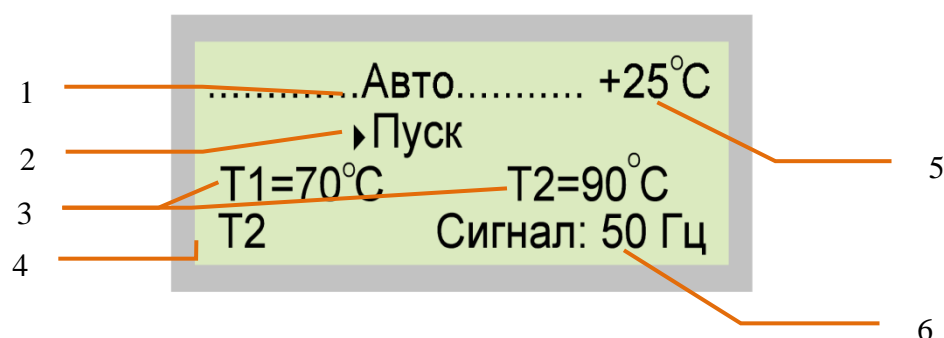


Рис.6 Вид меню “АВТО” на экране прибора «ТАНГЕНС ЗМ-3-МОЛНИЯ»

- 1- «АВТО» текущий режим работы;
- 2- Строка запуска процесса измерения;
- 3- Строка предварительной установки температуры T1 и T2;
- 4- Выбор температурного режима проведения измерения (см. табл. 3);
- 5- Текущая температура испытуемого диэлектрика в ячейке №2;
- 6- Используемый источник формирования испытательного напряжения.

Таблица 3.

Варианты выбора	Комментарии
Комн.	Измерение может быть выполнено без включения нагрева, при температуре испытуемой жидкости
T1	Измерение может быть выполнено по достижению

	предустановленной температуры T1
T2	Измерение может быть выполнено по достижению предустановленной температуры T2
T1, T2	Измерение может быть выполнено по достижению предустановленной температуры T1 и затем T2 . Температура T1 может быть, как меньше, так и больше T2.

2.4 ПОРЯДОК РАБОТЫ ПРИБОРА В РЕЖИМЕ ИСПЫТАНИЯ ЖИДКИХ ДИЭЛЕКТРИКОВ

- 2.4.1 Открыть крышку термостата блока 1 рис.2.
2.4.2 Поднять три контактных прижима 3 рис. 2 и установить их вертикально.
2.4.3 Извлечь из полиэтиленовых пакетов три измерительные ванночки и заполнить их испытуемой жидкостью (далее по тексту в качестве примера испытываемой жидкости приводится трансформаторное масло). При этом необходимо соблюдать требования ГОСТ 6581-75 п.2.2.2.÷2.2.3. «Подготовка пробы».

В общем случае количество установленных в прибор измерительных ячеек может быть от одной до трех. Ячейка, находящаяся в позиции №2, должна быть наполнена испытуемой жидкостью, что необходимо для корректной работы регулятора температуры термостата. Заполненные трансформаторным маслом ячейки установить на соответствующие места термостата блока основного и опустить контактные прижимы на каждую ячейку (рис.2).

ВНИМАНИЕ: При необходимости возможна установка не заполненных маслом ячеек в термостат и определение собственных параметров измерительной ячейки без нагрева. По величине тангенса угла диэлектрических потерь, согласно ГОСТ 6581-75, можно судить о чистоте изоляционных поверхностей измерительных ячеек.

- 2.4.4 Закрыть крышку термостата основного блока 1 (рис.3).
2.4.5 Выполнить подключение прибора с соблюдением правил техники безопасности, в соответствии с п.2.3.
2.4.6 Убедитесь в соответствии установленных параметров проведения измерения требуемым. При необходимости, откорректируйте (см. Приложение 1).
2.4.7 Установить курсор в виде темного треугольника на дисплее напротив строки «ПУСК» (см. рис.6) с помощью кнопок "▶", "◀" блока основного.
2.4.8 Нажать кнопку «ПРИНЯТЬ (ОК)» панели управления. На экране появится надпись «ПРОВЕРКА ЯЧЕЕК» рисунок7, свидетельствующая о выполнении тестирования наличия ячеек и отсутствие недопустимой утечки или пробоев в исследуемых диэлектриках. .

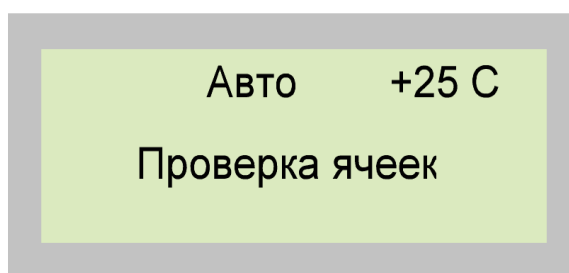


Рис.7

- 2.4.9 При неудачном завершении теста ячеек выводится соответствующее сообщение. После устранения проблем продолжить испытания.
2.4.10 В случае успешного тестирования на экране появится изображение меню «ИЗМЕРЕНИЕ C и tg» (рис.8). По достижению температуры масла предустановленным T1, T2 будет подано высокое напряжение и выполнено измерение.

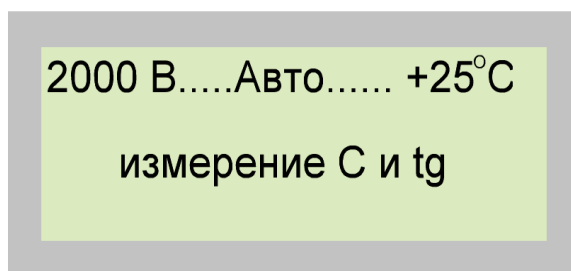


Рис.8

2.4.11 По завершению измерения на экране отображается результат (рис.9).

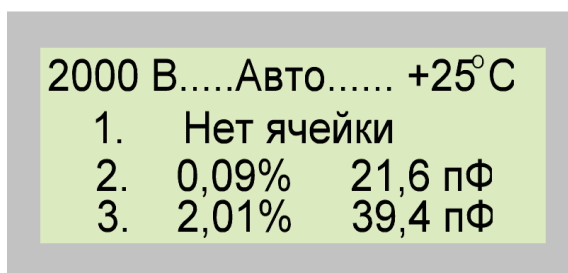


Рис.9 Вид экрана после выполнения измерения.

При возникновении электрического пробоя измеритель блокирует подачу испытательного напряжения с выводом на индикатор сообщения «**Ошибка: пробой в ячейке**». Следует отключить сетевое питание измерителя и устранить причину пробоя. Причиной пробоя может быть - наличие механических частиц в пробе, низкое качество масла, отсутствие надежного электрического контакта в высоковольтных и измерительных цепях, не затянуты гайки крепления поддона высокопотенциального к изоляторам.

Появление на экране сообщения «**Перегрузка по входу**» свидетельствует о недопустимо большом токе через измерительную ячейку. Величина тока определяется значением емкости C и тангенса угла диэлектрических потерь $tg\delta$. Например: при $C \sim 50$ пФ и $tg\delta > 300\%$ возникает перегрузка.

Тангенс угла диэлектрических потерь, по умолчанию, отображается в процентах, с указанием размерности - «%». Для вывода результата в абсолютных единицах следует нажать «**◀**». Повторное нажатие вернет вывод $tg\delta$ в процентах.

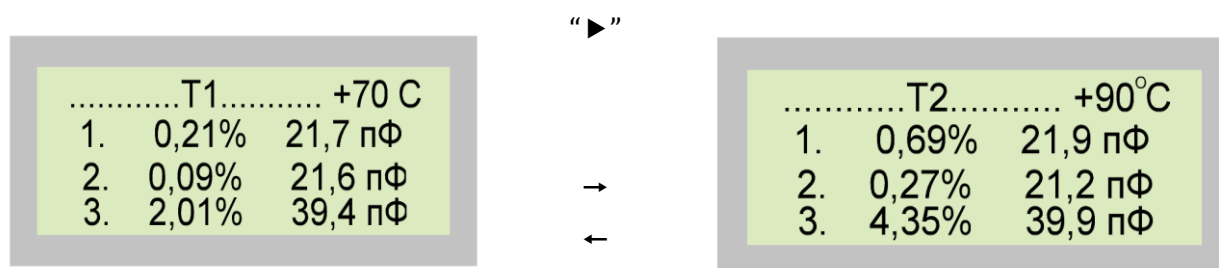


Рисунок10. Переключение экранов.

2.4.12 Просмотр результата измерения, выполненного в автоматическом режиме, при двух температурах T1 и T2, выполняется нажатием кнопки "▶" (Рисунок 10), что приводит к циклической смене показаний с учетом размерности.

2.4.13 В приборе, перед началом или при выполнении измерений, проводится контроль положения крышки термостата (1) рис. 2. Не закрытая крышка или ее открытие блокирует подачу высокого напряжения и приводит к прерыванию процесса измерения, рисунок 11. Для продолжения работы необходимо закрыть термостат и нажать «ПРИНЯТЬ (ОК)».

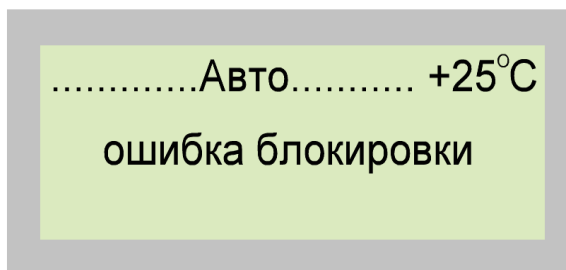


Рисунок 11. Вид экрана при открытой крышке термостата.

2.4.14 После выполнения всех необходимых измерений для данной пробы масла отключить прибор - перевести выключатель «Сеть» в положение «0».

2.4.15 Открыть крышку термостата прибора и оставить ее открытой для остывания. После остывания термостата слить масло из ячеек и промыть их согласно ГОСТ6581-75.

После мойки ячеек высушить их в термостате блока основного (см. п.2.5).

ВНИМАНИЕ: При проведении ежедневных измерений однотипных жидкостей допускается промывку ячеек заменить трёхкратным ополаскиванием измеряемой жидкостью (см. ГОСТ 6581-75).

2.5 ПОРЯДОК РАБОТЫ ПРИБОРА В РЕЖИМЕ СУШКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЯЧЕЕК

Прибор «ТАНГЕНС ЗМ-3-МОЛНИЯ» позволяет произвести сушку измерительных ячеек согласно ГОСТ 6581-75 или других нормативных документов. Для этого после тщательной промывки и полоскания (см. ГОСТ 6581-75) необходимо детали ячеек выложить на чистую салфетку, накрыть от пыли такой же салфеткой и дать предварительно просохнуть в течении 15-30 минут при комнатной температуре и выполнить следующее:

2.5.1 Разместить детали ячеек или ячейки в сборе на их штатные места в термостате прибора.

2.5.2 Опустить контактные прижимы 3 (Рисунок 2).

2.5.3 Закрыть крышку термостата.

2.5.4 Выполнить подключение прибора с соблюдением правил техники безопасности, в соответствии с п.2.3.

2.5.5 Включить прибор. Нажатие кнопки «Отмена» переводит прибор в состояние выбора режима работы, рисунок 5.

2.5.6 Переместить, с помощью кнопок, "►", "◄" курсор в виде темного треугольника на дисплее напротив строки «СУШКА».

2.5.7 Нажать кнопку «ПРИНЯТЬ (ОК)», на экране появится изображение меню «СУШКА» (рис.12).

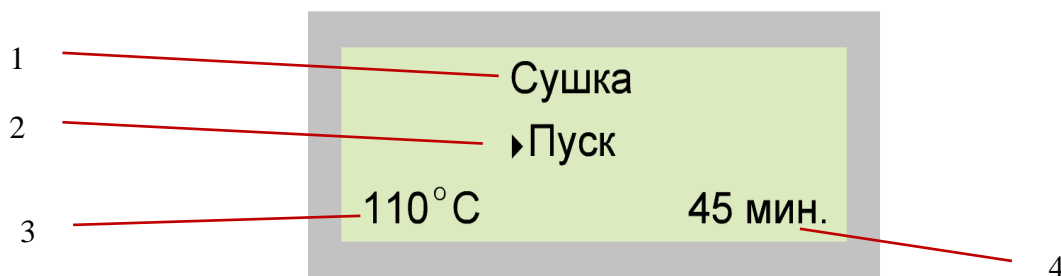


Рисунок 12. Вид экрана индикатора в режиме «СУШКА»

- 1-«АВТО» текущий режим работы;
- 2- Строка запуска режима сушки;
- 3- Позиция предварительной установки температуры сушки;
- 4- Позиция предварительной установки времени сушки.

2.5.8 Если необходимо изменить установленную температуру сушки, необходимо перевести курсор дисплея основного блока в позицию 3 (рисунок12), нажать кнопку «ПРИНЯТЬ (ОК)» и изменить температуру сушки с помощью кнопок "◄" (уменьшение) или "►" (увеличение), затем нажать кнопку «ПРИНЯТЬ (ОК)».

2.5.9 Если необходимо изменить установленное время сушки, необходимо перевести курсор дисплея основного блока в позицию 4 (рисунок 12), нажать кнопку «ПРИНЯТЬ (ОК)» и изменить время сушки с помощью кнопок "◄" (уменьшение) или "►" (увеличение), затем нажать кнопку «ПРИНЯТЬ (ОК)».

2.5.10 Установить с помощью кнопок "►" или "◄" курсор в виде темного треугольника на дисплее напротив строки «ПУСК» и нажать кнопку «ПРИНЯТЬ (ОК)», что приведет к выполнению процесса сушки. При этом прибор будет поддерживать заданную температуру в течение заданного времени, а по истечению этого времени нагреватель отключится. На экране дисплея появится сообщение «СУШКА ЗАВЕРШЕНА».

2.5.11 Для преждевременного прекращения сушки нажать кнопку «ESC» («ОТМЕНА») и дать утвердительный ответ на запрос «ДА» установив курсор "►" напротив «ДА» и нажать «ОК» («ПРИНЯТЬ») (рис.13).

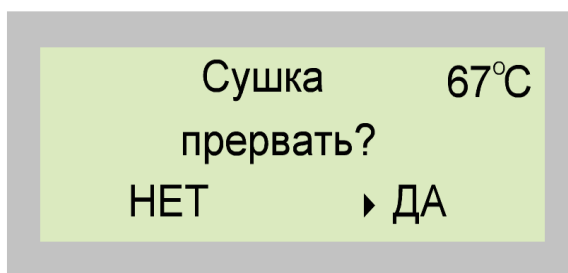


Рисунок 13. Внешний вид экрана прекращения сушки.

2.5.12 Выключить питание прибора.

2.5.13 Открыть крышку термостата и оставить ее открытой для остывания.

2.5.14 После остывания термостата упаковать измерительные ячейки согласно ГОСТ 6581-75 и хранить в сухом месте до следующих измерений.

2.6 ПОРЯДОК РАБОТЫ С ПРИБОРОМ В РЕЖИМЕ «РУЧНОЙ»

Этот режим является технологическим и используется при наладке и настройке прибора, а также при поверке, аттестации.

2.6.1 Порядок работы прибора в режиме подачи высокого напряжения без включения режима нагрева.

2.6.1.1 Этот режим применяется для определения погрешности измерения высокого напряжения прибора «ТАНГЕНС ЗМ-3-МОЛНИЯ», его стабильности при изменении напряжения питания.

2.6.1.2 Выполнить требования п. 2.3.1 и 2.3.2.

2.6.1.3 Подключить контрольный измерительный прибор (мост СА-7100 или киловольтметр) к клемме "X2", расположенной под крышкой 2 (рис.3) на тыльной стороне прибора, предварительно открутив винты крепления крышки 2 (рис.3) проводом соединительным высоковольтным из комплекта КП-1.

2.6.1.4 Включить прибор. Нажатием кнопки «ESC» («ОТМЕНА») перевести прибор в меню выбора режима работы (рисунок 5). Установить с помощью кнопки "▶" пункт «РУЧНОЙ», нажать кнопку «ПРИНЯТЬ (ОК)».

Выбрать кнопками "▶" или "◀" параметр, подлежащий изменению и нажать кнопку «ПРИНЯТЬ (ОК)», рисунок 14.

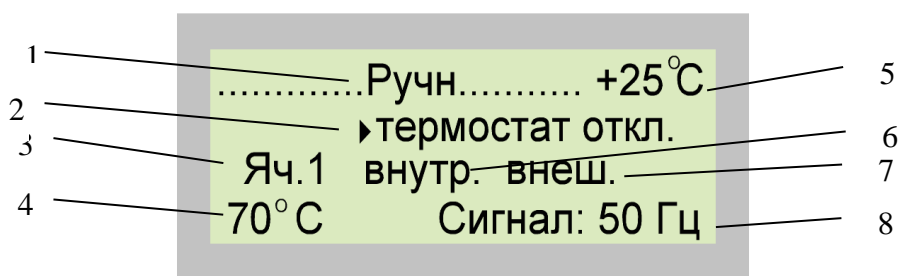


Рисунок 14. Внешний вид экрана в режиме «внешние измерения»:

- 1 - режим работы «**Ручной**»;
- 2 - нагрев термостата –«**откл**»/«**вкл**»;
- 3 - выбор ячейки для измерения –«**Яч1**», «**Яч2**», «**Яч3**»;
- 4 - установка температуры термостата - от плюс 50 до 110 °С с дискретностью 5 °С;
- 5 – текущая температура датчика температуры (поз. 7а рисунок 2);
- 6 – выполнить измерение с установленными значениями изменяемых параметров внутренним измерителем прибора;
- 7 - выполнить измерение с установленными значениями изменяемых параметров внешним измерителем;
- 8 – источника высокого напряжения «**50 Гц**».

2.6.1.5. Установить курсор на строку «**внешн.**» и нажать кнопку «**ПРИНЯТЬ (ОК)**». При этом на измерительные ячейки и клемму прибора "X2" будет подано высокое напряжение $U_{исп}=2000$ кВ. Выполнить измерение напряжения контрольным прибором.

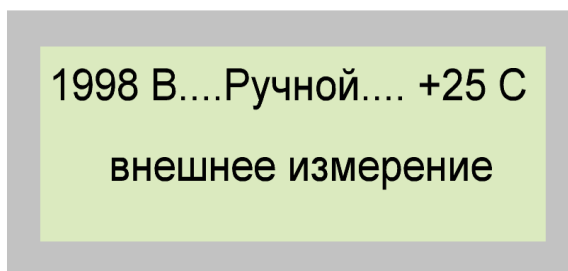


Рисунок 15. Внешний вид экрана в режиме «внешние измерения»

2.6.2 Порядок работы прибора в режиме измерения $tg\delta$ и Cx ячеек без нагрева.

2.6.2.1 Этот режим используется при определении погрешности измерения тангенса угла диэлектрических потерь и электрической емкости прибора «ТАНГЕНС 3М-3-МОЛНИЯ» при его поверке или аттестации.

2.6.2.2 Выполнить требования п. 2.3.1 и 2.3.2.

2.6.2.3 Открутить винты крепления крышки 2 (рис.3). Подключить контрольный измерительный прибор (мост СА-7100 к клемме "X1" проводом КИ-2 из комплекта СА-7100 и проводом соединительным высоковольтным из комплекта КП-1 к клемме X2) .

2.6.2.4 Выбрать режим «**Ручной**» и установить следующие установки в меню «**РУЧНОЙ**»:
-термостат- «**откл.**».

2.6.2.5 Выберите требуемую ячейку 3 рис.13. и выполните измерения контрольным прибором в режиме внешнего измерения («**внешн.**») и прибором «ТАНГЕНС 3М-3-МОЛНИЯ» в режиме внутренних измерений («**внутр.**»).

2.7 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

Перечень возможных способов устранения некоторых неисправностей без обращения к производителю силами специалистов выполняющих эксплуатацию и обслуживание данного изделия приведены в таблице 4.

Таблица 4.

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
<p>При подаче высокого напряжения на ячейки происходит вывод на индикатор сообщения «Ошибка: пробой в ячейке».</p> <p>При возникновении электрического пробоя измеритель блокирует подачу испытательного напряжения с выводом на индикатор сообщения «Ошибка: пробой в ячейке». Следует отключить сетевое питание измерителя и устранить причину пробоя. Причиной пробоя может быть -наличие механических частиц в пробе, низкое качество масла, отсутствие надежного электрического контакта в высоковольтных и измерительных цепях (не затянуты гайки крепления поддона высокопотенциального к изоляторам).</p>	<p>Электрический пробой испытательной пробы в одной или более ячейках. Наличие механических частиц или низкое качество масла, отсутствие надежного электрического контакта в высоковольтных и измерительных цепях, не затянуты гайки крепления поддона высокопотенциального к изоляторам.</p>	<p>Выключить питание прибора. Выявить и удалить ячейку с некачественным диэлектриком.</p> <p>Вымыть и просушить ячейку.</p> <p>Затянуть гайки крепления поддона высокопотенциального к изоляторам.</p>

2.8 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ПРИБОРОМ

2.8.1 Приступать к работе с прибором только после изучения руководства по эксплуатации прибора «ТАНГЕНС 3М-3-МОЛНИЯ».

2.8.2 Все лица, работающие на установке, должны быть предварительно обучены работе, и знать в соответствующем объёме “Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей” и “Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей” (ПТЭ и ПТБ).

Работа без заземления запрещается!

2.8.3 Запрещается работать на установке с неисправной блокировкой высокого напряжения. Подача высокого напряжения при открытой крышке термостата запрещается!

2.8.4 Избегайте контактов испытуемой жидкости с кожей. Используйте защитные перчатки.

2.8.5 Установка и снятие нагретых измерительных ячеек сухих или с маслом выполнять в перчатках и фартуке. Рекомендуются хлопчатобумажные трикотажные перчатки.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание прибора «ТАНГЕНС 3М-3-МОЛНИЯ» сводится к поддержанию в чистоте основного блока.

При проведении технического обслуживания необходимо:

- очистить блоки измерителя от пыли марлевой салфеткой;
- протереть высоковольтную изоляцию БВ салфеткой, смоченной спиртом этиловым ректифицированным техническим сорта «Экстра "ГОСТ 18300-87 (расход спирта на одну протирку – 50 г).

Прибор «ТАНГЕНС 3М-3-МОЛНИЯ» подлежит периодической поверке. Периодичность поверки – один раз в год.

4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1. Прибор «ТАНГЕНС 3М-3-МОЛНИЯ», упакованный в соответствии с требованиями п. 1.8 настоящего руководства, может транспортироваться любым видом транспорта в условиях, установленных правилами перевозки грузов типа 3 по ГОСТ 15150.

4.2 При транспортировании должна быть обеспечена защита транспортной тары с упакованными приборами от атмосферных осадков.

4.3 Прибор «ТАНГЕНС 3М-3-МОЛНИЯ», упакованный в соответствии с требованиями п. 1.8 настоящего руководства, следует хранить в условиях, которые должны соответствовать требованиям для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150.

5 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Прибор «ТАНГЕНС 3М-3-МОЛНИЯ», заводской номер № __ , соответствует ГОСТ 6581-75 и признан годным к эксплуатации.

М.П. Дата выпуска февраль 2021 г.

Подпись лица, ответственного за приемку _____

6 СВЕДЕНИЯ О ПОВЕРКЕ

Поверка установки измерения диэлектрических потерь «ТАНГЕНС 3М-3-МОЛНИЯ» осуществляется в соответствии с Методикой поверки МП 61070-15 «Установки измерения диэлектрических потерь жидких диэлектриков ТАНГЕНС 3М-3-МОЛНИЯ» Методика поверки», утверждённой ФГУП «ВНИИМС» при выпуске из производства, после ремонта и в эксплуатации.

Межповерочный интервал – не более 1 года.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ						
Вид поверки (первичная, периодическая)	Дата проведения поверки	Результат	Периодичность проведения поверки	Дата следующей поверки	Должность, фамилия и подпись представителя поверочной организации	

7 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие прибора «ТАНГЕНС 3М-3-МОЛНИЯ» требованиям действующей технической документации и ГОСТ 6581-75.

7.2 Гарантийный срок эксплуатации прибора «ТАНГЕНС 3М-3-МОЛНИЯ» - 1 год со дня отгрузки потребителю.

В период гарантийного срока эксплуатации изготовитель производит бесплатный ремонт изделия, вышедшего из строя, при условии, что потребителем не были нарушены правила эксплуатации.

Гарантия не распространяется на изделие с механическими дефектами, полученными в результате небрежной эксплуатации.

8 РЕКЛАМАЦИИ

При возникновении неисправности изделие следует переслать поставщику в полном комплекте с приложением рекламации, написанной в произвольной форме, но с обязательным указанием следующих данных:

- тип и зав. номер изделия;
- внешнее проявление неисправности;
- фамилия лица, заполнившего рекламацию;
- обратный адрес и контактный телефон.

Адрес поставщика указан в договоре на поставку.