

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ УСТАНОВКА ИЗМЕРЕНИЯ
ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ТРАНСФОРМАТОРНОГО
МАСЛА
«ТАНГЕНС-3М»**

Руководство по эксплуатации

ТМ-3М.00.00.00РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение изделия
2. Технические данные
3. Комплектность
4. Устройство и принцип работы
5. Указания мер безопасности
6. Порядок работы
7. Техническое обслуживание
8. Транспортирование и хранение
9. Свидетельство о приёмке
10. Гарантийные обязательства
11. Сведения о рекламациях

1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

- 1.1. Автоматизированная установка измерения диэлектрических потерь трансформаторного масла «Тангенс-3М» (в дальнейшем по тексту – установка) предназначена для определения тангенса угла диэлектрических потерь трансформаторного масла по ГОСТ 6581-75 при частоте 50 Гц.
- 1.2. Установка рассчитана для эксплуатации в помещениях при рабочих значениях температуры воздуха от плюс 15° С до плюс 35° С, относительной влажности 80 % при температуре плюс 20° С и атмосферном давлении 84,0 – 106,7 кПа (630 – 800 мм. рт. ст.).

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Установка измеряет диэлектрическую проницаемость, емкость и тангенс угла потерь, напряжение, приложенное к измерительной ячейке (далее рабочее напряжение), температуру пробы трансформаторного масла¹⁴.

| | |
|---|--------------------------------|
| Диапазон измерений тангенса угла потерь | 0,0001-1.0 |
| Погрешность измерений тангенса угла потерь | $\pm 0,01 \text{ tg} + 0,0001$ |
| Действующее напряжение, приложенное к измерительной ячейке, соответствующее напряженности поля 1МВ/м, В | 2000 |
| Погрешность установки высокого напряжения (при изменении сетевого напряжения в пределах 195– 235 В) | $\pm 2,5\%$ |
| Диапазон измерений рабочего напряжения, В | 0 – 2700 |
| Пределы допускаемой относительной основной погрешности при измерении рабочего напряжения, % | 1,0 |
| Диапазон измерений емкости, пФ | 0,001 – 150 |
| Диапазон работы нагревателя, °С | 10 – 90 |
| Точность измерения температуры, °С ¹ | ± 1 |
| Время измерения, включая калибровку и нагрев до 90 градусов (с проведением измерений через 10 градусов), мин. | 15 |
| Измерительная ячейка по ГОСТ 6581-75, трехэлектродного типа | |
| Напряжение питающей сети однофазного переменного тока, В | 220 \pm 22 |
| Потребляемая мощность, кВА, не более | 0,3 |
| Габаритные размеры, мм | 400*350*80 |
| Масса, кг, не более | 6 |

¹⁾ характеристики канала измерения температуры, введенного для удобства пользователя, не регламентируются ГОСТ 6581-75, не подлежат проверке и приводятся для справки.

В микроконтроллере установки предусмотрено программное обеспечение, позволяющее переписать из установки в стационарный персональный компьютер (ПК) файл, содержащий результаты измерений. При этом ПК подключается к мосту через последовательный интерфейс (RS232C).

ПК должен быть IBM – совместимым и иметь следующие характеристики:

- операционная система Windows 95 (98);
- объем оперативной памяти - не менее 16МБ;
- процессор - не ниже Pentium-100;
- дисплей - не ниже SVGA;
- поддержка цветовой палитры 16 бит;
- объем дисковой памяти - не менее 5МБ;
- наличие манипулятора типа "мышь";
- наличие одного свободного последовательного порта (RS232).

3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

| НАИМЕНОВАНИЕ | ОБОЗНАЧЕНИЕ | КОЛ. |
|--|------------------|------|
| 1. Установка «Тангенс-3М» | ТМ-3М.00.00.00 | 1 |
| 2. Ячейка измерительная ЯПИ-3 | ЯПИ-3/00.00.00 | 2 |
| 3. Кабель сетевой | | 1 |
| <u>ДОКУМЕНТЫ</u> | | |
| 4. Установка «Тангенс-3М» Руководство по эксплуатации | ТМ-3М.00.00.00РЭ | 1 |
| 5. Ячейка измерительная ЯПИ-3. Паспорт | ЯПИ-3/00.00.00ПС | 2 |
| 6. Метрологический аттестат ХЦСМС | | 1 |

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1.. Структурная схема установки приведена на рис. 4.1.

Ячейка, эталонный конденсатор (Сэ), ПТН, РПТН образуют мостовую схему измерения. УСН усиливает сигнал неравновесия до уровня, необходимого для эффективной работы ВАЦП. ВАЦП, представляет собой синхронный детектор с опорным колебанием и АЦП, подключенного к выходу УСН. Опорное колебание микроконтроллером устанавливается с 0 или 90° сдвигом фазового угла относительно ФСИ. Значения кодов, считываемых микроконтроллером с ВАЦП, пропорциональны соответствующим квадратурным составляющим сигнала неравновесия.

Сравниваемые токи преобразовываются в напряжение ПТН и РПТН, сумматор Σ выделяет сигнал неравновесия, который усиливается УСН и преобразовывается в коды ВАЦП. Микроконтроллер, управляя РПТН (коэффициент преобразования 0÷1000), уравнивает два тока.

ФСИ вырабатывает импульсы синхронные с частотой сети питания и измерительным сигналом. Период данных импульсов измеряется при помощи микроконтроллера. Благодаря этому формируемые им опорные колебания для синхронного детектора ВАЦП когерентны с токами, сравниваемыми сумматором.

Стабилитроны VD1, VD2, коммутаторы K1 и K2, а также предохранители предназначены для предохранения измерительной цепи от перегрузок по току.

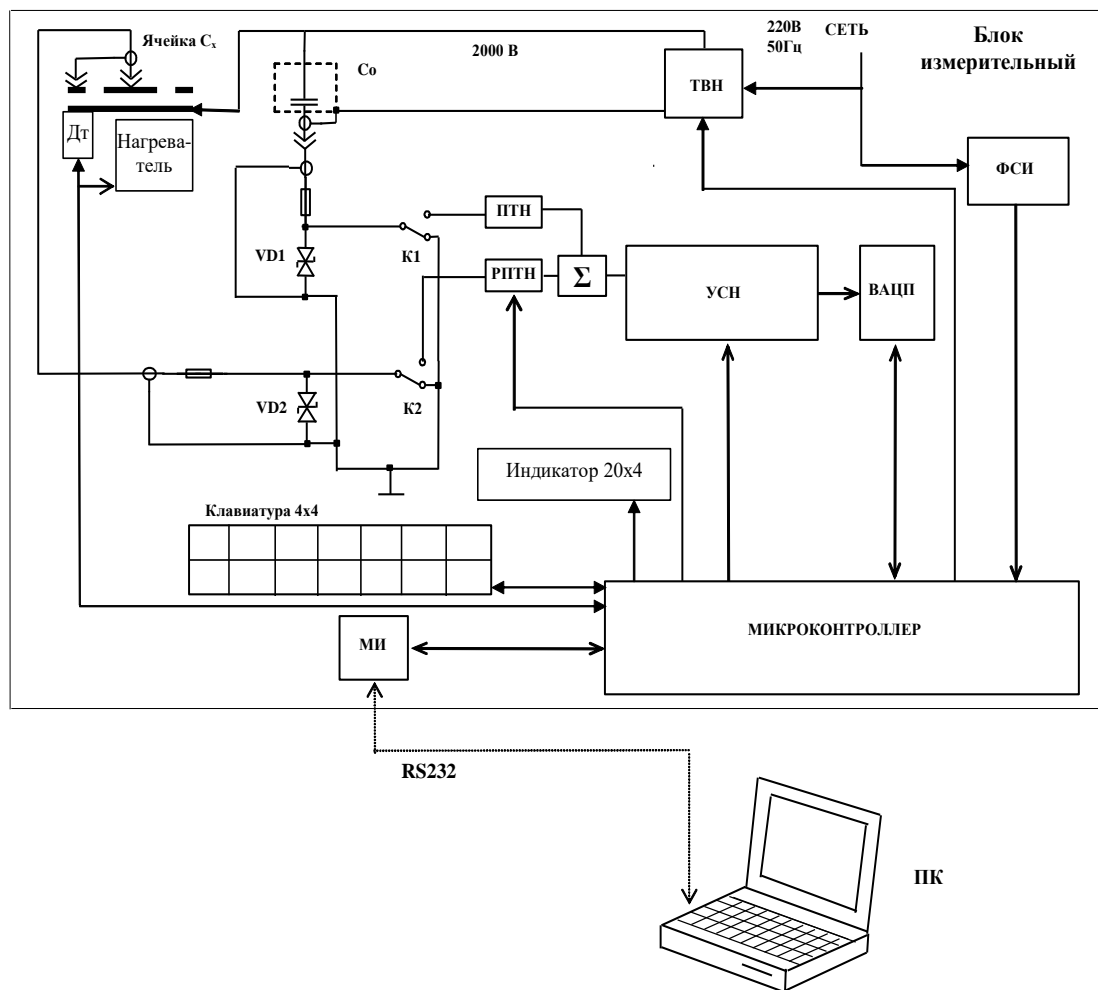


Рис.1

Дт – датчик температуры; ПТН – преобразователь ток-напряжение; РПТН – регулируемый преобразователь ток-напряжение; ТВН – трансформатор высокого напряжения; ФСИ – формирователь синхроимпульсов; УСН – усилитель сигнала неравновесия; ВАЦП – вектормерный аналого-цифровой преобразователь; C_3 – эталонный конденсатор; МИ – модуль интерфейса; ПК - персональный компьютер.

Основой, на которой базируется процесс измерения, является вариационный метод измерения. Используемая в установке разновидность вариационного метода измерения предусматривает изменение (вариацию) измеряемой величины (отношения токов текущих через образцовый конденсатор C_3 и измерительную ячейку C_x) на известное с необходимой точностью значение. Разность значений измеряемой величины до и после вариации используется в качестве калибровочного сигнала. Вычисления, необходимые для получения результата, осуществляет микроконтроллер.

Процесс измерения можно условно разделить на следующие основные этапы:

- измерение рабочего напряжения;
- уравнивание измерительной цепи;
-

- измерение значения остаточного сигнала неравновесия и "нулей" прибора (при отключенных с помощью коммутаторов K1 и K2 сравниваемых токах);
- вычисление результата измерения по равновесным значениям коэффициента преобразования РПТН и значению остаточного сигнала неравновесия;
- исключение из результата систематической погрешности.

После уравнивания с помощью ВАЦП измеряется остаточный сигнал неравновесия. Используя результат этого измерения и коэффициент преобразования РПТН, а также значения емкости и тангенса угла потерь образцовой цепи (C_0), микроконтроллер производит вычисление и вывод на четырехстрочный ЖКИ дисплей значений:

- емкости C_x объекта;
- тангенса угла потерь объекта измерения;
- диэлектрической проницаемости;
- действующего значения рабочего напряжения.

Управление элементами, участвующими в выполнении указанных выше операций, диалог оператора с установкой, а также передачу измерительной информации в ПК осуществляет микроконтроллер.

В установке предусмотрен последовательный интерфейсный порт (МИ) для связи с ПК (RS232). При использовании установки с ПК можно переписать данные измерений, хранящиеся в энергонезависимой памяти для дальнейшей обработки результатов измерений стандартными программами.

4.2. Конструкция установки

Установка состоит из блока измерительного, блока нагревателя с регулятором мощности и вентилятором охлаждения, источника высокого напряжения и измерительной ячейки трехэлектродного типа.

На рис. 2 показан внешний вид верхней панели установки, на рис. 3 изображен внешний вид установки со сдвинутой панелью

Прибор оборудован блокировкой, исключающей возможность подачи высокого напряжения и включения нагревателя при выдвинутой каретке. Блок высокого напряжения имеет схему защиты от пробоев.

5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. Прежде чем приступить к работе на аппарате, необходимо изучить руководство по эксплуатации установки «Тангенс-3М».

5.2. На всех стадиях испытаний и эксплуатации установки должно быть обеспечено соблюдение правил техники безопасности и выполнение инструкций по безопасному проведению каждого вида работ.

5.3. Измерительная ячейка установки при проведении измерений может находиться под опасным для жизни напряжением, поэтому прикосновение к ней при проведении измерений категорически запрещается!

5.4. Заземление пульта управления осуществляется при помощи заземляющей жилы сетевого кабеля.

5.5. Запрещается работать на аппарате с неисправной сетевой блокировкой.

5.6. Отключение установки от сети производить только после отключения питания кнопкой «ВЫКЛ».

6. ПОРЯДОК РАБОТЫ

6.1. Подключить кабель питания в разъем с надписью "Сеть" и к питающей сети. Для включения установки переключить тумблер включения питания в положение "Вкл.". На дисплее установки, появится надпись:

| |
|---|
| "Тангенс-М" 12:30:59 23/08/2002 Вставьте пустую ячейку |
|---|

Окно 1

Сдвинуть верхнюю панель установки вправо (Рис.3), при этом сработает блокировка высокого напряжения и нагревателя. Снять крышку термостата, освободив доступ к рабочему месту измерительной ячейки. Установить чистую пустую ячейку в термостат установки и подсоединить контактор 6, как показано на рис. 4.

Закрывать крышку термостата. Сдвинуть верхнюю панель влево до упора.

Все дальнейшие действия по управлению процессом измерения осуществляются с помощью 16-ти кнопочной клавиатуры и 4-х строчного индикатора, расположенных на верхней панели установки.

6.2. Режим настройки прибора.

Для определения емкости и тангенса угла потерь пустой ячейки необходимо произвести измерение нажатием кнопки "**C₀, tg₀**".

Встроенный контроллер проверяет:

- состояние блокировки,
- подает высокое напряжение и измеряет его,
- измеряет температуру установленной ячейки,
- измеряет значение емкости и тангенса, установленной пустой ячейки,
- выдает сообщение о готовности к работе на четырехстрочный дисплей.

На индикаторе появятся результаты измерения:

Окно 2

U=2010V tg=0,00008
C₀= 15,27пФ
Налейте масло и
нажмите "Пуск"

Полученное значение $\text{tg } \delta_0$ должно вычитаться далее во всех измерениях $\text{tg } \delta$ ($\text{tg } \delta_x - \text{tg } \delta_0$), до тех пор пока не будет проведена новая калибровка (нажата кнопка «C₀, tg₀») или аппарат будет выключен/включен.

6.3. Возможные нештатные ситуации

- Если отсутствует высокое напряжение (или оно ниже нормы 2000 ± 60 В) или значение $C_0 < 5$ Ф на индикаторе появится надпись

Окно 3

ПРОВЕРЬТЕ
ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЯЧЕЙКИ U = 0 В

- Если значение $\text{tg } \delta > 0,0002$ появится предупреждение "**Ячейка грязная**" в течении 2 сек.
- Блокировка разомкнута изначально или разомкнулась до окончания процесса измерения. В этом случае отключается высокое напряжение, (нагреватель еще не включался) и выводится надпись

Окно 4

ПРОВЕРЬТЕ БЛОКИРОВКУ !!!

После замыкания блокировки процесс продолжается.

- Оператор нажал кнопку «СТОП» до окончания процесса измерения, пока еще не было выведено **окно 5**.

В этом случае прибор возвращается в исходное состояние **Окно 1**

Если оператор нажал кнопку «СТОП», или повторно нажал кнопку «C₀, tg₀», или открыл крышку (сработала блокировка), то возвращаемся к **Окно 1**

6.4. Ввод номера пробы масла (далее – проба)

Перед определением параметров трансформаторного масла (диэлектрическая проницаемость и тангенс угла потерь) для правильного формирования архива измерений необходимо ввести номер пробы.

Для этого необходимо нажатием кнопки \leftarrow войти в меню, при помощи кнопок \uparrow , \downarrow выбрать режим "**Проба масла**" нажать \leftarrow для входа в режим набора номера пробы, при помощи цифровых кнопок "0"- "9" набрать номер, который будет записываться в архив, и нажать \leftarrow для выхода в меню.:

6.5. Измерение параметров масла

Для определения параметров масла при температурах: начальная (комнатная), 70°C и 90°C необходимо нажать кнопку "**Пуск 1**".

Для определения параметров диэлектрика при температурах: начальная (комнатная), через каждые 10°C до 90°C необходимо нажать кнопку "**Пуск 2**". Установка произведет измерение при комнатной температуре и результаты измерения выведет на индикатор:

Окно 5

| | |
|-------------|-------|
| Текущая | T=25C |
| U=2000В | T=25C |
| Ex=2,0001 | |
| tgx=0.00022 | П=101 |

Затем контроллер выключит высокое напряжение, включит нагреватель и по достижению определенной температуры диэлектрика (задается режимом "**Пуск 1**" или "**Пуск 2**") произведет измерение.

Окно 6

| | |
|-------------|-------|
| Текущая | T=71C |
| U=2000В | T=70C |
| Ex=2,0001 | |
| tgx=0.00022 | П=101 |

По окончании серии измерений (последнее измерение в любом режиме производится при 90°C) выключится нагрев, включится принудительное охлаждение.

Окно 7

| | |
|------------|-------|
| Охлаждение | T=71C |
| U=2000В | T=90C |
| Ex=2,0001 | |
| tg=0.1254 | П=101 |

По достижению температурой диэлектрика 40°C выключиться охлаждение и на индикаторе появиться надпись "**Охлаждение выкл.**".

Серию измерений можно прервать кнопкой "**Стоп**". После ее нажатия, если температура диэлектрика >40°C, включится охлаждение. возможным просмотр уже проведенных измерений при помощи кнопок \uparrow , \downarrow можно просмотреть все измерения в серии.

Установка произведет действия по пп.6.5.1-6.5.5.

6.6. Корректировка системных часов

Для корректировки времени и даты необходимо кнопкой \leftarrow войти в меню, при помощи кнопок \uparrow , \downarrow выбрать режим "**Время и дата**" нажать \leftarrow для входа в режим, при помощи кно-

пок \uparrow , \downarrow набрать время и дату, а при помощи кнопок \leftarrow , \rightarrow менять позицию ввода, нажать \downarrow для выхода в меню.

6.7. Просмотр архива

Для просмотра архива необходимо кнопкой \downarrow войти в меню, при помощи кнопок \uparrow , \downarrow выбрать режим "Просмотр архива" нажать \downarrow для входа в режим. На индикаторе отобразится три режима просмотра:

Окно 8

| |
|---|
| Просмотр архива: \gg Дата и время Проба масла Весь архив |
|---|

6.7.1. Просмотр архива по дате и времени

При входе в этот режим просмотра архива оператору предлагается ввести промежуток времени, в котором будет произведен поиск результатов. При помощи кнопок \uparrow , \downarrow меняются числовые значения, а при помощи кнопок \leftarrow , \rightarrow меняется позиция ввода. Набор даты и времени заканчивается кнопкой \downarrow . По умолчанию определяются границы поиска за текущий день. На индикатор выводятся следующие параметры:

- дата и время измерения;
- температура диэлектрика на момент измерения;
- номер пробы диэлектрика;
- номер записи в архиве (для справки);
- диэлектрическая проницаемость ϵ_r и тангенс угла потерь диэлектрика $\text{tg}\delta$ для измерений параметров диэлектрика;
- емкость ячейки C_0 и тангенс угла потерь $\text{tg}\delta_0$ для измерений пустой ячейки.

При нажатии \uparrow происходит поиск следующей записи в архиве, при нажатии \downarrow предыдущей записи. В этом режиме на индикатор выводятся все измерения, произведенные за указанный промежуток времени.

6.7.2. Просмотр архива по пробе масла

При входе в этот режим оператору необходимо ввести номер пробы диэлектрика для которой будет произведен поиск результатов измерения, по умолчанию устанавливается текущий номер пробы масла.

Номер пробы набирается кнопками "0"- "9" на клавиатуре, после ввода необходимо нажать \downarrow . Далее смотреть пп.6.8.2.2-6.8.2.3.

В этом режиме на индикатор выводятся все измерения, произведенные для введенного номера пробы.

6.7.3. Просмотр всего архива

В этом режиме на индикатор выводятся все измерения записанные в архиве.

Отображаются параметры указанные в п.0. При нажатии \uparrow отображается следующая запись в архиве, при нажатии \downarrow предыдущая, при нажатии \leftarrow номер записи уменьшается на 10, при нажатии \rightarrow увеличивается на 10. Если записи нет выводится надпись "Нет записи".

6.8. Типичные неисправности и методы их устранения приведены в таблице

| Характеристика неисправности | Вероятная причина неисправности | Методы устранения неисправности |
|---|--|--|
| При попытке включить установку индикатор не светится | Перегорели предохранители. | Заменить предохранители. Проверить и привести в соответствие подключение установки к ПК. |
| При попытке измерить C_0 , ϵ_0 , $\text{tg}\delta_0$ выдается сообщение "Проверьте подключение ячейки" | Ячейка не подключена к сигнальному кабелю. У ячейки замкнуты сигнальный контакт и экран. Замыкание внутри ячейки | Выполнить подключение ячейки в соответствии с 4. |

| Характеристика неисправности | Вероятная причина неисправности | Методы устранения неисправности |
|--|---|---------------------------------|
| | (примеси в масле, неправильно собрана ячейка) | |
| При попытке измерить C_0 или ε выдается сообщение "Датчик температуры отсутствует" | Датчик температуры неисправен | Обратиться к изготовителю |

7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1. Для поддержания работоспособности и исправности установки в течение срока службы необходимо:

- соблюдать график периодических проверок или калибровок;
- поверку или калибровку следует выполнять в соответствии с методикой поверки, прилагаемой отдельным документом. К эксплуатации и обслуживанию установки должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации, "Правила устройства электроустановок".

7.2. Не реже одного раза в месяц, при помощи мягкой ветоши удалять из внутренней поверхности термостата остатки трансформаторного масла.

7.3. Постоянно следить за состоянием контактных поверхностей высоковольтного вывода и контактора. В случае необходимости поверхности полировать мелкой наждачной бумагой.

7.4. Вид контроля метрологических характеристик после ремонта и в эксплуатации определяют исходя из области применения установки. Поверка проводится органами государственной метрологической службы или аккредитованными на право проведения поверки лабораториями по методике, изложенной в отдельном документе. Межповерочный интервал – 1 год.

8. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

8.1. Установки в упаковке изготовителя могут транспортироваться в крытых транспортных средствах любым видом транспорта, самолетом – в отапливаемых герметизированных отсеках.

8.2. При транспортировке установок необходимо соблюдать меры предосторожности с учетом манипуляционных знаков, нанесенных на транспортную тару.

8.3. Во время погрузочных и разгрузочных работ при транспортировке установки не должны подвергаться воздействию атмосферных осадков.

8.4. Условия хранения в упаковке предприятия-изготовителя должны соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150-69. Для предотвращения выхода из строя жидкокристаллического индикатора установки следует не допускать снижения температуры хранения ниже $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

8.5. В помещениях для хранения установки содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150-69

9. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Автоматизированная установка измерения диэлектрических потерь трансформаторного масла «Тангенс-3М», заводской номер № ____, соответствует требованиям технической документации, ПТЭ и ПТБ установок с напряжением свыше 1000 В и признана годной для эксплуатации.

| | | | |
|------|------|---------|-------|
| | Дата | выпуска | _____ |
| М.П. | ОТК | | _____ |

Свидетельство о поверке установки прилагается.

10. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

10.1. Изготовитель гарантирует соответствие установки требованиям действующей технической документации и нормам ПУЭ и ПТБ при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации моста.

10.2. Гарантийный срок эксплуатации 18 месяцев со дня отгрузки потребителю.

В период гарантийного срока эксплуатации изготовитель производит бесплатный ремонт оборудования, вышедшего из строя, при условии, что потребителем не были нарушены правила эксплуатации. Гарантия не распространяется на оборудование с механическими дефектами, полученными в результате небрежной транспортировки.

10.3. По истечении гарантийного срока изготовитель осуществляет сервисное обслуживание по отдельному договору.

11. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

В случае отказа установки в работе или неисправности его в период гарантийных обязательств, а также обнаружения некомплектности при первичной приемке, потребитель должен выслать в адрес изготовителя письменное извещение со следующими данными:

- заводской номер моста;
- дату продажи;
- проявление дефекта или неисправности.

Рекламацию на прибор не предъявляют:

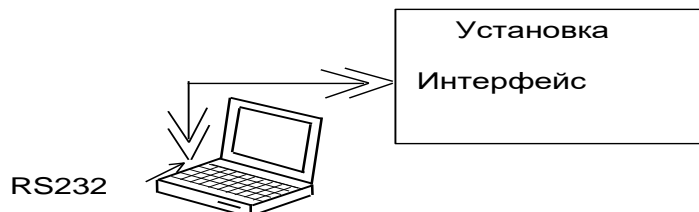
- по истечении гарантийного срока;
- при нарушении потребителем правил эксплуатации, хранения, транспортирования предусмотренных эксплуатационной документацией.

Все предъявляемые к установке рекламации регистрируются в таблице

| Дата и время отказа | Характер и причина неисправности | Принятые меры по устранению | Должность и подпись ответственного лица |
|---------------------|----------------------------------|-----------------------------|---|
| | | | |

РАБОТА УСТАНОВКИ К ПК

Схема подключения установки к ПК показана на рис



Подключение следует выполнять при отключенных от питающей сети ПК и установки (сетевые вилки ПК и установки должны быть извлечены из розеток!). Невыполнение указанного требования может привести к выходу аппаратуры из строя.

К разъему с надписью "RS 232" на установке, подключить интерфейсный кабель ААЕЛ.465612.021, входящий в комплект установки, другой разъем этого кабеля подключить к разъему свободного последовательного СОМ-порта персонального компьютера.

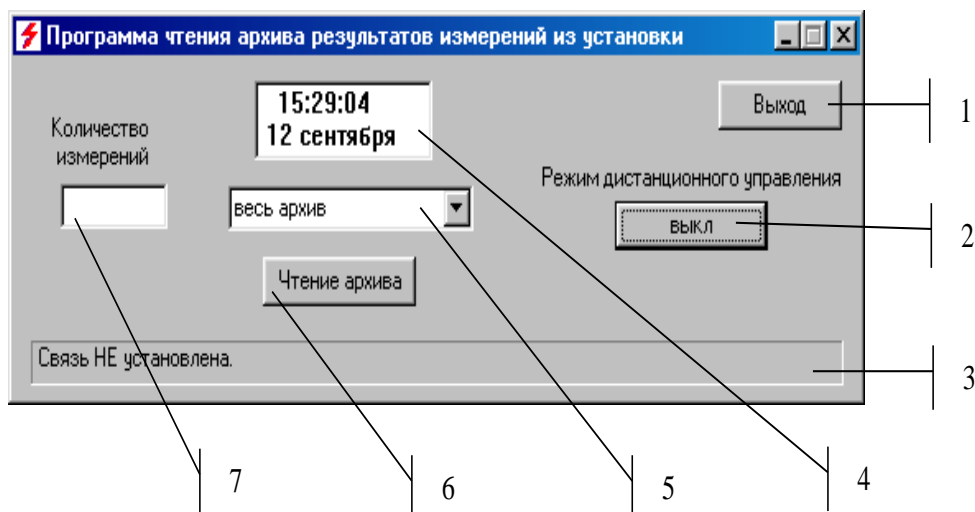
Установка программного обеспечения установки на ПК

Программное обеспечение (для ОС Windows 9X) состоит из трех файлов:

- TgLink.exe - программа для чтения архива из установки;
- rcomm.dll - библиотека функций для работы с последовательным портом;
- Tangens.ini - файл конфигурации.

Переписать содержимое инсталляционной дискеты (директории TANGENS) на жесткий диск. В дальнейшем все операции выполнять с программой, переписанной на жесткий диск (отменить атрибут "только для чтения" файла Tangens.ini).

В директории TANGENS запустить исполняемый файл TgLink.exe. В результате выполнения этой программы на мониторе ПК (поз.3, см. рис.) появится сообщение "Связь установлена по СОМ №...".



Поз. 1. – кнопка выхода из программы;

Поз. 2. – кнопка выключения дистанционного режима;

Поз. 3. – строка для вывода текущей информации;

- Поз. 4. – окно для отображения системного времени;
- Поз. 5. – выбор режима для считывания архивной информации;
- Поз. 6. – кнопка запуска считывания информации;
- Поз. 7. – ввод количества считываемых результатов измерения.

После этого программа TgLink.exe может использоваться по назначению. При закрытии диалогового окна программы TgLink.exe номер COM порта, определенный при ее работе, сохраняется в файле Tangens.ini, который будет использоваться программой TgLink.exe в дальнейшем.

В случае, если в результате выполнения программы HVLink.exe на мониторе ПК появится сообщение "Прибор не подключен к компьютеру или прибор не включен, или нет свободных последовательных портов" необходимо убедиться в том, что:

- подключение установки и ПК выполнены в соответствии с пп.5.1-5.2;
- имеется один свободный последовательный порт;
- порт RS232 не используется другой программой, если обнаружена такая программа, ее необходимо закрыть.

После устранения, возможных ошибок, программу TgLink.exe запустить еще раз и убедиться в успешном установлении связи.

Порядок работы с «Программой чтения архива результатов измерений из установки»
Соединить ПК и установку в соответствии с п.0. Установку программного обеспечения выполнить в соответствии с п.0.

При помощи элементов управления выбрать необходимый режим считывания.

Для переноса данных из архива установки в ПК следует нажать кнопку ¹⁵. По окончании считывания на экране ПК откроется стандартное диалоговое окно сохранения файлов. В окне будет предложение сохранить результаты в файле, имя которого является комбинацией текущей даты и слова **results**. По желанию оператора для сохраняемого файла можно выбрать оригинальное имя.

Установка сохраняет результаты 2000 последних измерений.

Все действия по управлению процессом считывания результатов измерения следует осуществлять при помощи манипулятора типа "мышь" и клавиатуры ПК.