

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ГЦИ СИ СНИИМ-  
Первый зам. директора ФГУП СНИИМ

В.Я.Черепанов



## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Установки для измерения температурной зависимости тангенса угла диэлектрических потерь жидких диэлектриков АСТ-1М	Внесены в Государственный Реестр средств измерений Регистрационный № <u>28146-02</u> Взамен №
---	---

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4221-026-13670860-04.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Установки для измерения температурной зависимости тангенса угла диэлектрических потерь жидких диэлектриков АСТ-1М (в дальнейшем – «Установки АСТ-1М»), предназначены для измерения температурной зависимости  $\operatorname{tg}\delta = f(T)$  жидких диэлектриков (ЖД) в автоматическом режиме.

«Установки АСТ-1М» могут применяться для экспрессной оценки качества находящихся в эксплуатации трансформаторных масел по параметру  $\operatorname{tg}\delta$ .

### ОПИСАНИЕ

#### Принцип действия

Принцип действия «Установок АСТ-1М» основан на определении угла между векторами тока через ИЯ и напряжения на ней. Измерительный сигнал (вектор тока) снимается непосредственно с ИЯ. Опорный сигнал (вектор напряжения) снимается с высоковольтного делителя.

Оба сигнала усиливаются и подаются на входы расположенного в БИУ сдвоенного АЦП, где преобразуются в цифровой вид и заносятся в буферную память. Оба канала АЦП запускаются синхронно, с частотой 100 кГц. Объем выборки составляет 16000 отсчетов по каждому каналу. После накопления выборки, микроконтроллер вычисляет текущее значение  $\operatorname{tg}\delta$  ЖД и с привязкой к текущей температуре, отображает его в виде точки графика на дисплее. В процессе эксперимента производится нагрев ЖД до заданной температуры. Охлаждение ЖД происходит за счет естественного рассеивания тепловой энергии в окружающую среду. В конце эксперимента накопленные данные заносятся в энергонезависимую память.

«Установки АСТ-1М» состоят из блока измерительного технологического (БИТ) и блока измерения и управления (БИУ). В блоке БИТ размещены: измерительная ячейка (ИЯ) с датчиком температуры, нагреватель, термостат, высоковольтный трансформатор, делитель опорного напряжения, усилители сигналов. В блоке БИУ расположены: управляющий микроконтроллер, сдвоенный АЦП с буферным ОЗУ, энергонезависимая память. На лицевой панели корпуса БИУ размещены графический жидкокристаллический дисплей и функциональная клавиатура.

Программное обеспечение БИУ позволяет:

- задавать параметры режима цикла измерений;
- выполнять цикл измерений в автоматическом режиме;

- отображать на дисплее в виде графика ход текущего и ранее выполненные циклы измерений;
- сохранять в энергонезависимой памяти (EEPROM) установки до 10 циклов измерений;
- передавать накопленные данные по последовательному порту RS-232 в ПК.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- |    |  |   |
|----|--|---|
| 1  | Диапазон измерения тангенса угла диэлектрических потерь, %   | от 0,1 до 50.                               |
| 2  | Минимальная величина дискреты цифрового отсчета, %   | 0, 01.                                      |
| 3  | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения тангенса угла диэлектрических потерь, % не более   | $\pm(0, 1+0,015 \operatorname{tg}\delta)$ . |
| 4  | Диапазон измерения температуры жидкого диэлектрика, °С   | от 10 до 100.                               |
| 5  | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры, °С не более   | $\pm 1$ .                                   |
| 6  | Испытательное напряжение, В  | 2000 $\pm$ 60.                              |
| 7  | Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения тангенса угла потерь от изменения температуры окружающего воздуха на каждые 10° от нормальной (20°С) в диапазоне рабочих температур не превышают половины предела допускаемой основной абсолютной погрешности. |   |
| 8  | Установки соответствуют группе 3 ГОСТ 22261-94 по устойчивости к воздействию влияющих факторов.  |   |
| 9  | Питание установок осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц.   |   |
| 10 | Напряжение питания блока измерения и управления, В постоянного тока  | от 6 до 40.                                 |
| 11 | Мощность, потребляемая установками, Вт, не более   | 100.  |
| 12 | Габаритные размеры блока измерительного технологического (БИТ), мм не более  | 235x200x210.                                |
| 13 | Габаритные размеры блока измерения и управления (БИУ), мм не более   | 190x140x60.                                 |
| 14 | Масса БИТ, кг, не более  | 8.  |
| 15 | Масса БИУ, кг, не более  | 0,5.  |
| 16 | Рабочие климатические условия применения установок:  |   |
|    | - температура окружающего воздуха, °С  | от 10 до 35;                                |
|    | - относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25°С, % не более   | 90;   |
|    | - атмосферное давление, кПа ( мм.рт.ст.)   | от 84 до 106,7 (от 630 до 800).             |
| 17 | Средний срок службы не менее 5 лет.  |   |
| 18 | Вероятность безотказной работы за наработку 1000 часов не менее 0,8.   |   |

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на наклейку лицевой панели блока БИУ и на титульный лист руководства по эксплуатации 4221-026-13670860-04 РЭ типографским способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1 БИТ.016.000.000	Блок измерительный технологический	1	
2 ТСТ.010.010.00	Блок измерения и управления	1	
3 4221-026-13670860-04 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
4 ТСТ.010.010-01.12.01	Программа считывания результатов испытаний в Microsoft Excel (на электронном носителе)	1	
5 ТСТ.010.022.00	Кабель связи БИТ с БИУ	1	
6 ТСТ.010.023.00	Кабель связи БИУ с ПК (RS-232)	1	
7 ТСТ.010.024.00	Кабель подключения измерительного электрода ИЯ к БИТ	1	
8 БИТ.016.001.000	Захват для ИЯ	1	
9 ШУВК.434710.001	Устройство выпрямительное зарядное УВЗ-1	1	Покупное изделие

## ПОВЕРКА

Поверка «Установок АСТ-1М» при выпуске из производства, при эксплуатации, после ремонта и хранения осуществляется в соответствии с разделом «Методика поверки» руководства по эксплуатации, согласованным с ГЦИ СИ СНИИМ в августе 2004 г.

Основное поверочное оборудование: Климатическая камера 3101-01, температура от минус 70 до плюс 90°C; измеритель параметров изоляции ВЕКТОР-2М, в диапазоне  $\pm(0...99,999)\%$  с основной погрешностью  $\Delta \text{tg}\delta = \pm[1 \times 10^{-4} + (0,005 \div 0,25)\text{tg}\delta]$ ; набор резисторов С2-23-0,25+/-10%: 100кОм; 1000кОм; 5100кОм; 10000кОм; 20000 (10000+10000)кОм; 30000 (10000+10000+10000) кОм; мультиметр GDM81-45, на пределе 20 и 200В погрешность 0,1% + 1 ед, входное сопротивление 10 МОм.

Межповерочный интервал – 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 14014-91. Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.

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

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

Технические условия ТУ 4221-026-13670860-04. Установка для измерения температурной зависимости тангенса угла диэлектрических потерь жидких диэлектриков АСТ-1М.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип "Установок для измерения температурной зависимости тангенса угла диэлектрических потерь жидких диэлектриков АСТ-1М" утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «Электродиагност-Железнодорожник», 630126 г. Новосибирск, ул. Кленовая 10/1, т.ф. (383-2) 68-23-89, 68-11-92, т. 797-535. e-mail: [lazea@mail.ru](mailto:lazea@mail.ru)

Директор ООО «Электродиагност-Железнодорожник»

