

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Установки для контроля качества трансформаторного масла АСТ-2М

#### Назначение средства измерений

Установки для контроля качества трансформаторного масла АСТ-2М (далее установки АСТ-2) предназначены для измерения тангенса угла диэлектрических потерь и температуры трансформаторного масла (ТМ), используемых для определения качества ТМ по измеренной зависимости тангенса угла диэлектрических потерь ТМ ( $\text{tg}\alpha_{\text{ТМ}}$ ) от температуры ТМ ( $T_{\text{ТМ}}$ ) согласно РД 34.45-51.300-97 (Объем и нормы испытаний электрооборудования - М.: НЦ ЭНАС, 1998), а также для сбора, обработки и хранения результатов измерений.

#### Описание средства измерений

Принцип действия установок АСТ-2 основан на измерении зависимости тангенса угла диэлектрических потерь ТМ ( $\text{tg}\alpha_{\text{ТМ}}$ ) от температуры ТМ ( $T_{\text{ТМ}}$ ).

Установки АСТ-2М состоят из двух блоков:

- БИУ - блок измерительный и управления;
- БИТ - блок испытательный технологический.

Установки АСТ-2М представляют собой автоматизированный прибор настольного исполнения с нагревательным элементом, позволяющим выполнить нагрев ТМ до температуры  $T=100^{\circ}\text{C}$  в течение 50 - 55 минут, выполняя через заданный интервал по температуре синхронные измерения:

- программно заданного значения температуры ТМ,
- текущего значения  $\text{tg}\alpha_{\text{ТМ}}$ .

Результаты этих измерений в программно-управляемом режиме используются для последующей записи в энергонезависимую память, а также для вывода на дисплей БИУ графической зависимости  $\text{tg}\alpha_{\text{ТМ}}$  от  $T_{\text{ТМ}}$ .

Общий вид «Установок АСТ-2М» представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 - Общий вид средства измерений

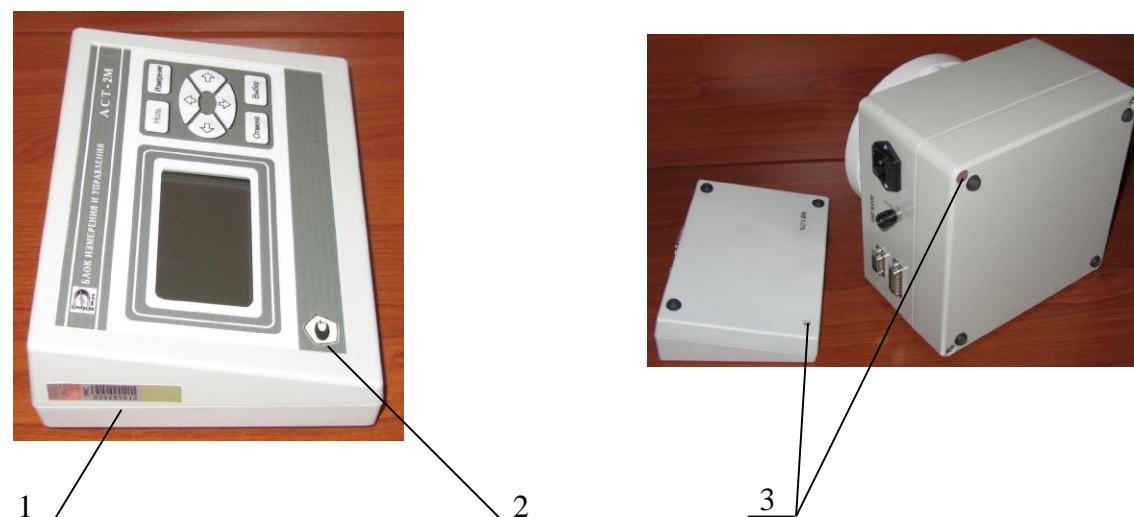


Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа  
1 - место наклейки знака поверки;  
2 - место нанесения знака утверждения типа;  
3 - место пломбировки от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Программное обеспечение:

- управляет измерительным трактом;
- выполняет вычислительные операции;
- заносит в энергонезависимую память результаты до 256 измерений;

- обеспечивает возможность оперативной перезаписи результатов измерений с БИУ Установок АСТ-2М с помощью компьютера на CD-диск с последующим его хранением под контролем в административно управляемом режиме на предприятиях-пользователях Установок АСТ-2М.

Уровень защиты встроенного программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	АСТ-2М-firmw
Номер версии (идентификационный номер) ПО	20160224
Цифровой идентификатор ПО	48329664
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	CRC32

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики Установок АСТ-2М

Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2
Испытательное напряжение, $U_{исп}$ , В; (частотой F, Гц)	$2000 \pm 60$ ; $(50 \pm 0,5)$
Диапазон измерения тангенса угла диэлектрических потерь трансформаторного масла $tg d_{ТМ}$	от $3 \cdot 10^{-4}$ до $5 \cdot 10^{-1}$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения тангенса угла диэлектрических потерь, $Dtg d_0$	$\pm 2 \cdot (1 + tg d_x / 100) \cdot 10^{-4}$ , где $tg d_x$ - измеренное АСТ-2М показание $tg d$

Продолжение таблицы 2

1	2
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения $\text{tg}d_{\text{ТМ}}$ , вызванной изменением напряжения питания на $\pm 5\%$ от номинального значения (220В, 50 Гц), $D\text{tg}d_{\text{П}}$	$D\text{tg}d_{\text{П}} \leq 0,5 D\text{tg}d_0$
Диапазон изменения температуры ТМ, Т, °С	от +10 до +100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры пробы ТМ, ДТ, °С	$\pm 1$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения $\text{tg}d_{\text{ТМ}}$ , вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10°С от нормальной (20°С), $D\text{tg}d_{\text{Т}}$	$D\text{tg}d_{\text{Т}} \leq 0,5 D\text{tg}d_0$
Нормальные условия применения - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	От +10 до +30 80 от 84 до 106

Таблица 3 - Основные технические характеристики Установок АСТ-2М

Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2
Питание: напряжение, U, В; (частота, F, Гц)	220 $\pm$ 11; (50 $\pm$ 0,5)
1.1 Потребляемая мощность, Вт, не более	140
Габариты БИТ, мм, не более - высота - ширина - длина	235 200 210
Габариты БИУ, мм, не более - высота - ширина - длина	75 190 140
Масса БИТ, кг, не более	9,2
Масса БИУ, кг, не более	0,42
Прочность при механических воздействиях в предельных условиях транспортирования (транспортная тряска): - ударов в минуту - ускорение, м/с <sup>2</sup> - длительность воздействия, ч	80 $\pm$ 5 30 1
Влагопрочность в предельных условиях хранения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	+25 95
Теплопрочность при хранении и транспортировании, °С	до +50
Холодопрочность при хранении и транспортировании, °С	до -50
Безопасность	по ГОСТ 22261-94 (п.5), ГОСТ 12.2.091-2012
Электромагнитная совместимость	по ГОСТ Р 51522.1-2011
Средний срок службы, лет, не менее	5
Вероятность безотказной работы, ч, не менее	5000
Время непрерывной работы без отключения от сети, не менее, ч	8

### Знак утверждения типа

наносится на лицевой панели Установок АСТ-2М с левой стороны методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплект поставки Установок АСТ-2М

Наименование	Обозначение	Кол. шт.	Примечание
Блок испытательный технологический (БИТ)	Установка АСТ-2М ТУ 3185.803.13670860-16	1	
Блок измерения и управления (БИУ)		1	
Измерительная ячейка	ИЯ. АСТ-2М	1	
Кабель связи БИТ с БИУ	АСТ.КС-1	1	
Кабель подключения ИЯ к БИТ	АСТ.КИ-1	1	
CD-диск с программой считывания и переноса на жесткий диск компьютера результатов измерений проб ТМ, хранящихся в энергонезависимой памяти БИУ	АСТ.ПСР.001-16	1	
Захват для перемещения ИЯ	АСТ.ЯЗ	1	
Кабель USB связи БИУ с ПК		1	
Кабель сетевой		1	
Блок питания БИУ +12 В		1	Покупное изделие
Приспособление для поверки Установки	ПР-АСТ-2М 3185.803.13670860 ПР	1	Поставляется по отдельному заказу
Руководство по эксплуатации	3185.803.13670860-16	1	

### Поверка

осуществляется по документу 3185.803.13670860-16 РЭ «Установка для контроля качества трансформаторного масла АСТ-2М», раздел 8 «Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 20.10.2016 г.

Основные средства поверки:

- приспособление ПР-АСТ-2М 3185.803.13670860 ПР в режиме измерения  $\text{tg}\delta$  с погрешностью  $\pm 1 \cdot 10^{-4}$  в диапазоне от  $3 \cdot 10^{-4}$  до 0,5 - рабочий эталон второго разряда по ГОСТ 8.019-85;

- термометр Testo 110, диапазон измерений от -50 до 150°C, с погрешностью  $\pm 0,2$  °C, (рег. №38574-13 Федерального информационного фонда);

- вольтметр универсальный В7-78/1 кл. т.  $\pm 0,5\%$  с делителем напряжения ДН=1000, (рег. №52147-12 Федерального информационного фонда).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на левую боковую поверхность БИУ или на свидетельство о поверке в виде наклейки.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам для контроля качества трансформаторного масла АСТ-2М**

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

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

ГОСТ 8.019-85 Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений тангенса угла потерь

ТУ 3185.803.13670860-16 Установка для контроля качества трансформаторного масла АСТ-2М

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Электродиагност-Железнодорожник»  
(ООО «Электродиагност- Железнодорожник»)

ИНН 5406244342

Юридический адрес: 630015, г. Новосибирск, ул. Королева, 29

Почтовый адрес: 630112, г. Новосибирск, а/я 240

Тел. сот. 8 9139135105

E-mail: [lazea@mail.ru](mailto:lazea@mail.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии»

Юридический адрес: 630004, г. Новосибирск, пр-т Димитрова, 4

Тел.: 8 (383) 210-08-14; факс: (383) 210-13-60

E-mail: [director@sniim.ru](mailto:director@sniim.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.