

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» апреля 2025 г. № 718

Регистрационный № 95160-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы универсальные испытательные TD-Tester

Назначение средства измерений

Приборы универсальные испытательные TD-Tester (далее по тексту – приборы) предназначены для воспроизведения и измерений напряжения и силы постоянного и переменного тока, измерений фазового угла и электрического сопротивления постоянному току при проведении диагностических испытаний силовых трансформаторов в процессе комплексных обследований.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов заключается в формировании испытательных и управляющих сигналов с заданными параметрами и измерения их величин на входе и выходе проверяемого оборудования. Сигналы преобразуются в цифровую форму с помощью аналого-цифрового преобразователя (АЦП), обрабатываются по математическим моделям и алгоритмам, и результаты измерений отображаются на встроенном сенсорном дисплее прибора или внешнем персональном компьютере (ПК), подключаемом к приборам по беспроводному интерфейсу Wi-Fi.

Приборы могут использоваться для плановой диагностики на месте эксплуатации, а также для заводских приемочных испытаний энергетического оборудования. Все диагностические тесты контролируемого оборудования, выполняемые приборами TD-Tester, включая обработку зарегистрированной информации, осуществляются в автоматическом режиме.

Испытательные сигналы напряжения и тока формируются встроенными в приборы трехфазными генераторами, подключаемыми к выходам HIGH VOLTAGE и LOW VOLTAGE, которые могут функционировать в последовательном или параллельном режиме работы. Все генераторы приборов имеют независимое непрерывное регулирование без переключения диапазонов по величине, частоте и фазе сигнала. Группы выходов по напряжению и току гальванически изолированы друг от друга и источника питания.

Основные узлы приборов: генераторы напряжения, генераторы тока, микроконтроллер, усилители, блок питания.

Конструктивно приборы размещены в закрытых металлических корпусах и изготавливаются в переносном и стойном (6U) исполнении.

На лицевой панели размещены сенсорный дисплей, кнопка запуска тестирования, кнопка аварийного отключения, сигнальные лампы, Wi-Fi антенна и разъем интерфейса USB (опционально может быть Ethernet Tx или Ethernet Fx).

На боковой панели размещены разъемы выходного и входного сигналов, выключатель питания, разъем сети питания, кнопка автоматического предохранителя, болт заземления.

Общий вид приборов универсальных испытательных TD-Tester представлен на рисунке 1.

Обозначение места нанесения знака поверки представлено на рисунке 1. Знак поверки наносится в виде оттиска клейма поверителя.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям приборов корпуса приборов пломбируется бумажными стикерами.

Обозначение мест пломбировки от несанкционированного доступа, нанесения знака утверждения типа и заводских номеров представлены на рисунке 2.

Место нанесения заводских номеров – на табличке технических данных на боковой панели корпуса; способ нанесения – типографская печать; формат – цифровой код, состоящий из арабских цифр.

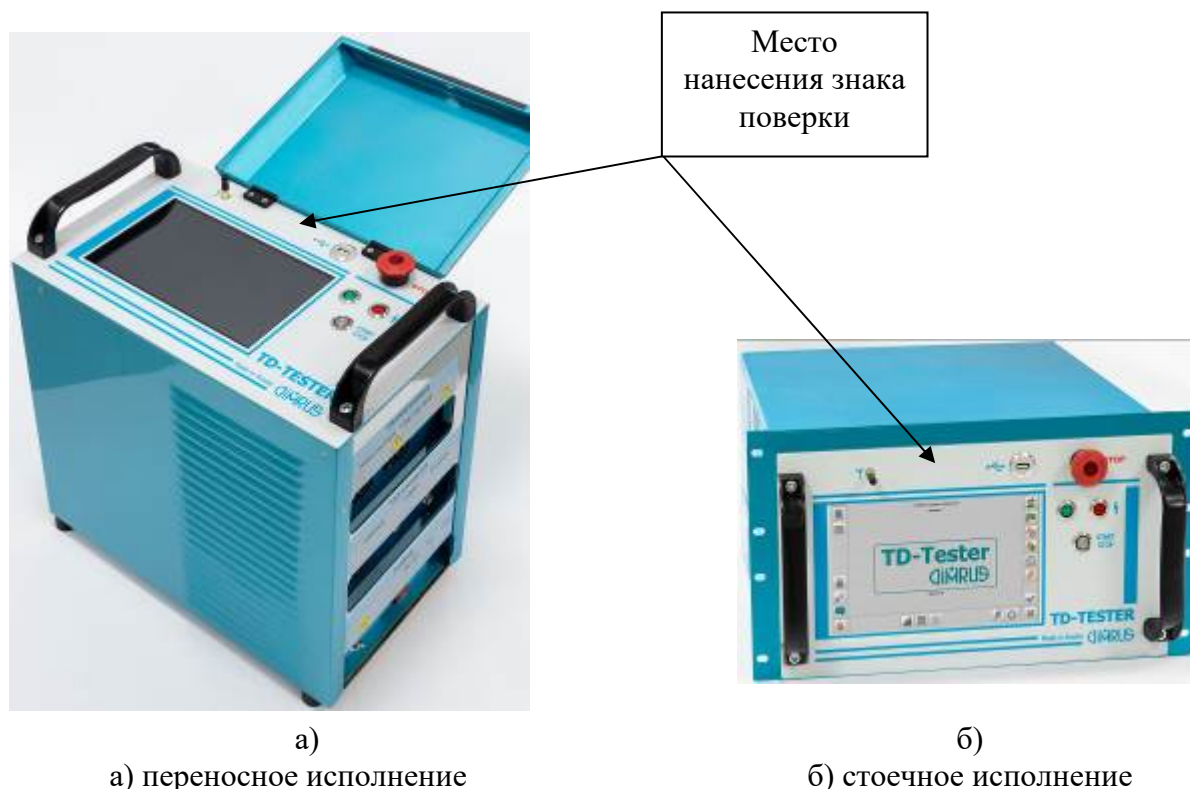


Рисунок 1 – Общий вид приборов универсальных испытательных TD-Tester с обозначением места нанесения знака поверки

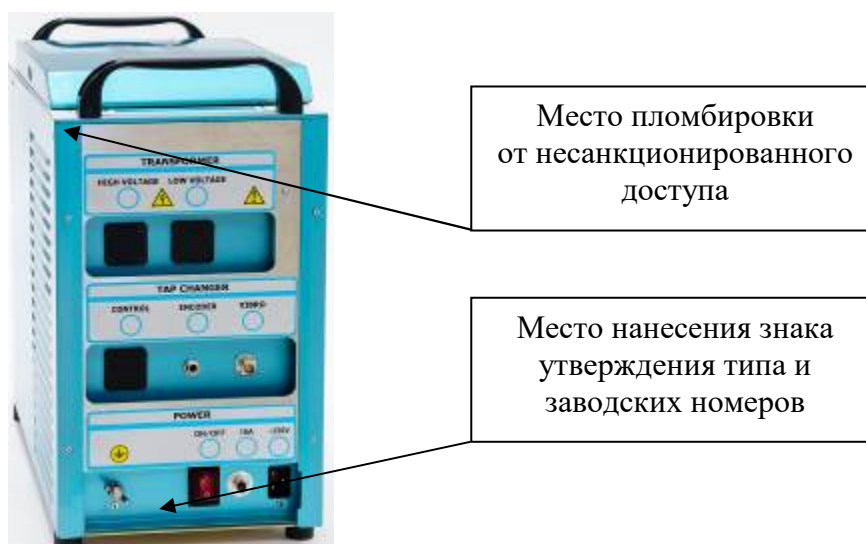


Рисунок 2 – Обозначение мест пломбировки от несанкционированного доступа, нанесения знака утверждения типа и заводских номеров

Программное обеспечение

Встроенное ПО (микропрограмма) приборов реализовано аппаратно и разделено на метрологически значимую и незначимую части. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния метрологически значимой части встроенного ПО. Микропрограмма заносится в защищенную от записи память микроконтроллера приборов предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

Уровень защиты встроенного программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.XXX
Цифровой идентификатор ПО	–
Примечание – X - номер версии метрологически незначимой части встроенного ПО, «X» может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 9	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока, В	от 0 до 300
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, %	$\pm 0,5$
Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока, В	от 0 до 240
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока, %	$\pm 0,5$
Частота переменного тока, Гц	50/60
Диапазон воспроизведения силы постоянного тока, А	от 0 до 33
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности воспроизведения силы постоянного тока, %	$\pm 0,5$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведения силы переменного тока, А	от 0 до 33
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности воспроизведения силы переменного тока, %	$\pm 0,5$
Диапазон воспроизведения фазового угла напряжения переменного тока, °	от -180 до +180
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения фазового угла напряжения переменного тока, °	$\pm 0,36$ ¹⁾
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от 0 до 330
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	$\pm 0,2$
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В	от 0 до 260
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений напряжения переменного тока, %	$\pm 0,2$
Диапазон измерений силы постоянного тока, А	от 0 до 33
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений силы постоянного тока, %	$\pm 0,2$
Диапазон измерений силы переменного тока, А	от 0 до 33
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений силы переменного тока, %	$\pm 0,2$
Диапазон измерений фазового угла напряжения и силы переменного тока, °	от -180 до +180
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений фазового угла напряжения и силы переменного тока, °	$\pm 0,05$ ²⁾
Пределы допускаемой дополнительной погрешности воспроизведения/измерений физических величин от изменения температуры окружающего воздуха в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,5
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84 до 106 (от 630 до 795)
Примечания: За нормирующее значение при определении приведенной погрешности принимается верхнее значение диапазона измерений; ¹⁾ – при напряжении свыше 20 В; ²⁾ – при напряжении более $0,3 \cdot U_{\text{п}}$ или силе тока более $0,1 \cdot I_{\text{п}}$, где $U_{\text{п}}$ и $I_{\text{п}}$ – верхние пределы диапазона измерений напряжения и силы тока соответственно	

Таблица 3 – Метрологические характеристики в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току

Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом
от 0,001 до 0,01 не включ.	$\pm(0,001 \cdot R_{и.} + 0,000012)^{1)}$
от 0,01 до 0,1 не включ.	$\pm(0,0005 \cdot R_{и.} + 0,0001)$
от 0,1 до 1 не включ.	$\pm(0,0005 \cdot R_{и.} + 0,001)$
от 1 до 10 не включ.	$\pm(0,0005 \cdot R_{и.} + 0,01)$
от 10 до 100 включ.	$\pm(0,0005 \cdot R_{и.} + 0,5)^{2)}$
Примечания: $R_{и.}$ – измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом; ¹⁾ – нормируется при испытательном токе свыше 3 А; ²⁾ – нормируется при испытательном токе менее 3 А; Для диапазона сопротивлений от 0,001 до 10 Ом включительно сила испытательного тока должна выбираться с учетом предельного значения напряжения прибора TD-Tester	

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	230 50
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более - переносное исполнение - стоечное исполнение	450×240×430 450×263×481
Масса, кг, не более	32
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от –10 до +55 до 90 ¹⁾ от 84 до 106 (от 630 до 795)
Примечание – ¹⁾ при температуре окружающего воздуха +30 °С и выше относительная влажность воздуха не должна превышать 70 %	

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	10 000

Знак утверждения типа

наносится на табличку технических данных приборов и на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор универсальный испытательный	TD-Tester	1 шт.
Кабель питания	–	1 шт.
Кейс для переноски прибора	–	1 шт.
Кейс для переноски кабелей и вспомогательного оборудования	–	1 шт.

Продолжение таблицы 6

Наименование	Обозначение	Количество
Струбцина заземления	—	1 шт.
Провод заземления	—	1 шт.
Энкодер	—	1 шт.
Датчик вибрации	—	1 шт.
Набор измерительных кабелей	—	1 к-т
Кабель измерительный для каналов HV и LV	—	2 шт.
Кабель измерительный для канала Control	—	1 шт.
Кабель для подключения энкодера	—	1 шт.
Кабель для подключения датчика вибрации	—	1 шт.
Кабель интерфейсный (USB)	—	1 шт.
Клещи Кельвина	—	8 шт.
Клещи токоизмерительные с кабелем	—	1 к-т
Тележка транспортная с кронштейном для кабелей ¹⁾	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.
Паспорт	—	1 экз.
Примечание – ¹⁾ поставляется по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации ВЦ.411182.001 РЭ в разделе 4. «Методы испытаний».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июля 2021 г. № 1436 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

ВЦ.411182.001 ТУ «Приборы универсальные испытательные TD-Tester. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Димрус» (ООО «Димрус»)

ИНН 5902855878

Юридический адрес: 614500, Пермский край, М.О. Пермский, д. Ванюки, въезд Шоссейный, д. 2, оф. 2215

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Димрус» (ООО «Димрус»)

ИНН 5902855878

Адрес: 614500, Пермский край, М.О. Пермский, д. Ванюки, въезд Шоссейный, д. 2, оф. 2215

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. №№ 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. № 15)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.

