

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тестеры трансформаторного масла DTL С

Назначение средства измерений

Тестеры трансформаторного масла DTL С (далее – тестеры) предназначены для:

- измерения тангенса угла диэлектрических потерь трансформаторного масла;
- измерения удельного электрического сопротивления трансформаторного масла;
- измерения относительной диэлектрической проницаемости трансформаторного масла.

Описание средства измерений

По принципу действия тестеры представляют собой автоматические мосты переменного тока, измеряющие электрические характеристики пробы жидкости, помещенной в специальный измерительный элемент (ячейку). В эталонном плече моста используется газонаполненный конденсатор. По измеренным мостом проводимости и электрической емкости, микропроцессор рассчитывает значение тангенса угла диэлектрических потерь и относительной диэлектрической проницаемости.

Удельное электрическое сопротивление определяется косвенным методом путем измерения силы тока, протекающего через измерительный элемент (ячейку) при заданной величине приложенного напряжения постоянного тока положительной или отрицательной (по выбору) полярности.

Управление процессами измерения производится встроенным микропроцессором по одной из 12 программ, выбираемых оператором, отвечающих требованиям современных стандартов или по 10 индивидуальным программам, заданных оператором.

Основные узлы тестеров: измерительный элемент (ячейка), микропроцессор, блок управления, блок питания, клавиатура, графический ЖК-дисплей, схема блокировки.

Измерительный элемент изготовлен из хромоникелевой стали с теплостойкой изоляцией измерительных электродов кольцами из кварцевого стекла. Очистка ячейки производится автоматически без демонтажа из прибора.

Для снижения погрешностей в тестерах используется автоматическая калибровка незаполненного измерительного элемента.

Для обеспечения независимого от температуры результата измерений в приборах применен индукционный нагрев ячейки с точным управлением температурой. Непосредственное измерение температуры производится с помощью датчика, расположенного внутри измерительного электрода. Тестеры имеют встроенный календарь, часы и таймер.

Результаты измерений отображаются на цветном символьно-цифровом жидкокристаллическом дисплее с разрешением 320 на 240 точек. Во внутренней памяти измерители могут хранить до 10 протоколов измерений. Для распечатки результатов измерений используется встроенный матричный 24-х игольчатый принтер. Для передачи результатов измерений на внешний компьютер используется интерфейс USB 2.0.

Внешний вид тестеров приведен на рисунке 1.

Конструктивно тестеры выполнены в настольном экранирующем корпусе с боковыми ручками для переноски. Корпус имеет откидную крышку, под которой располагаются измерительная ячейка, предохранительный выключатель с принудительным открыванием, датчик температуры, разъем для подключения температурного датчика, маслосборник, маслостойкая мембранная клавиатура, ЖК-дисплей, кнопки управления дисплеем, встроенный принтер. На задней панели тестеров располагаются: порт USB, клапан для слива масла, клемма заземления, разъем для подключения сетевого кабеля питания.

Тестеры относятся к ремонтируемым и восстанавливаемым изделиям.

Питание тестеров – от сети переменного тока.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Россия (495)268-04-70
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям прибора осуществляется пломбировка корпуса специальными наклейками, при повреждении которых остается несмываемый след. Знак поверки наносится на лицевую панель корпуса.



Рисунок 1 – Внешний вид тестеров трансформаторного масла DTL C

Программное обеспечение

Тестеры имеют встроенное программное обеспечение (ПО). Оно реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния ПО, которое заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство приборов заводом-изготовителем и недоступно для пользователя.

Таблица 1 – Характеристики встроенного программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|--|--------------|
| Идентификационное наименование ПО | – |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | Не ниже 1.13 |
| Цифровой идентификатор ПО | – |
| Другие идентификационные данные (если имеются) | – |

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

| Характеристика | Значение |
|---|--|
| Диапазон измерений тангенса угла диэлектрических потерь | от $1 \cdot 10^{-6}$ до 4 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерения тангенса угла диэлектрических потерь, % | ± 1 |
| Диапазон измерений удельного электрического сопротивления, Ом·м | от $2,5 \cdot 10^6$ до $100 \cdot 10^{12}$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерения удельного электрического сопротивления, % | ± 3 |

Продолжение таблицы 2

| Характеристика | Значение |
|---|---|
| Диапазон измерений относительной диэлектрической проницаемости | от 1 до 30 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерения относительной диэлектрической проницаемости, % | ± 1 |
| Диапазон измерений температуры, °С | от 11 до 110 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, °С | ± 0,5 |
| Диапазон испытательного напряжения переменного тока, В | от 500 до 2000 |
| Диапазон испытательных напряжений постоянного тока положительной и отрицательной полярности, В | от 125 до 500 |
| Диапазон частот напряжения переменного тока, Гц | от 40 до 65 |
| Напряжение сети питания, В | от 110 до 240 |
| Частота сети питания, Гц | 50/60 |
| Габаритные размеры, мм (ширина×высота×глубина) | 545×458×384 |
| Масса, кг | 28 |
| Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность, % атмосферное давление, кПа | от минус 10 до плюс 45 до 90 от 86,7 до 106,7 |

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель приборов методом трафаретной печати со слоем защитного покрытия и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность тестеров трансформаторного масла DTL С

| Наименование | Количество | Примечание |
|---|------------|------------|
| Тестер трансформаторного масла DTL С | 1 шт. | |
| Измерительная ячейка с кейсом для транспортировки | 1 шт. | |
| Шланг для очистки измерительной ячейки | 1 шт. | |
| Температурный датчик | 1 шт. | |
| Кабель питания | 1 шт. | |
| Тестер ТЕ С | 1 шт. | |
| ПО «ITS» для управления результатами измерений | 1 шт. | |
| Руководство по эксплуатации | 1 экз. | |
| Методика поверки | 1 экз. | |
| Кейс для транспортировки | 1 шт. | Опция |
| Кожух для защиты от пыли | 1 шт. | Опция |

Поверка

осуществляется по документу МП 63290-16 «Тестеры трансформаторного масла DTL С. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в ноябре 2015 г.

Средства поверки: измеритель LCR-819 (Госреестр № 20187-05); электромметр-измеритель больших сопротивлений 6517В (Госреестр № 49647-12); термометр лабораторный электронный ЛТ-300 (Госреестр № 45379-10).

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в руководстве по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к тестерам трансформаторного масла DTL С

1. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
2. ГОСТ Р МЭК 60247-2013 Жидкости изоляционные. Определение относительной диэлектрической проницаемости, тангенса угла диэлектрических потерь ($\operatorname{tg} \delta$) и удельного сопротивления при постоянном токе.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Россия (495)268-04-70
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://baur.nt-rt.ru/> || brx@nt-rt.ru