

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 09 » февраля 2026 г. № 233

Регистрационный № 97645-26

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Осциллографы-мультиметры цифровые D-Expert

Назначение средства измерений

Осциллографы-мультиметры цифровые D-Expert (далее – осциллографы-мультиметры) предназначены для измерений амплитудных и частотно-временных параметров электрических сигналов, напряжения и силы постоянного и переменного тока, сопротивления постоянному току и электрической емкости.

Описание средства измерений

Принцип действия осциллографов-мультиметров основан на высокоскоростном преобразовании входного аналогового сигнала в цифровой формат, с последующей регистрацией данных в модуле памяти, их цифровой обработкой и индикацией на жидкокристаллическом дисплее.

Конструктивно осциллографы-мультиметры выполнены в пластмассовом корпусе в виде портативного моноблока. На лицевой панели осциллографов-мультиметров расположены жидкокристаллический дисплей, функциональные клавиши, входные разъемы для измерений в режиме мультиметра. На тыльной панели осциллографов-мультиметров расположены батарейный отсек и регулируемая подставка. На верхней торцевой панели осциллографов-мультиметров расположены входные разъемы для измерений в режиме осциллографа. На правой боковой панели осциллографов-мультиметров расположены выходной разъем калибратора пробников и разъем Type-C для зарядки и связи с персональным компьютером.

Осциллографы-мультиметры выпускаются в четырех модификациях: D-Expert DE-40, D-Expert DE-70, D-Expert DE-100, D-Expert DE-200, отличающихся метрологическими характеристиками.

Заводской номер наносится на маркировочную наклейку типографским методом в виде цифрового кода.

Общий вид осциллографов-мультиметров с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1. Нанесение знака поверки на осциллографы-мультиметры в обязательном порядке не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) осциллографов-мультиметров не предусмотрено.

Цветовая гамма корпуса осциллографов-мультиметров может быть изменена по решению изготовителя в одностороннем порядке.



а) Вид спереди

б) Вид сзади



в) вид сбоку

Рисунок 1 – Общий вид осциллографов-мультиметров с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) осциллографов-мультиметров состоит из встроенного ПО.

Конструкция осциллографов-мультиметров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

ПО является метрологически значимым.

Метрологические характеристики осциллографов-мультиметров нормированы с учетом влияния ПО.

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

Идентификационные данные метрологически значимого ПО осциллографов-мультиметров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	V1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Входное сопротивление, МОм	$1,00 \pm 0,02$
Входная емкость, пФ	16 ± 10
Диапазон значений коэффициента отклонения K_o	от 10 мВ/дел до 10 В/дел
Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента отклонения, %	± 3
Верхняя частота полосы пропускания для модификаций, МГц: ¹⁾	
– D-Expert DE-40	40
– D-Expert DE-70	70
– D-Expert DE-100	100
– D-Expert DE-200	200
Время нарастания переходной характеристики для модификаций, нс, не более:	
– D-Expert DE-40	8
– D-Expert DE-70	5
– D-Expert DE-100	3,5
– D-Expert DE-200	1,75
Диапазон значений коэффициента развертки (с шагом 1-2-5):	
– D-Expert DE-40, D-Expert DE-70	от 5 нс/дел до 1000 с/дел
– D-Expert DE-100, D-Expert DE-200	от 2 нс/дел до 1000 с/дел
Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента развертки, %	$\pm 0,0001$

¹⁾ По уровню напряжения 0,707 (-3 дБ) от устанавливаемого значения напряжения при частоте 50 кГц.

Таблица 3 – Метрологические характеристики в режиме измерения напряжения постоянного тока

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
200,00 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,003 \cdot U_{изм} + 10 \cdot k)$
2,0000 В	0,0001 В	
20,000 В	0,001 В	
200,00 В	0,01 В	$\pm(0,003 \cdot U_{изм} + 5 \cdot k)$
1000,0 В	0,1 В	

Примечание: $U_{изм}$ – измеренное значение напряжения постоянного тока, мВ, В.

Таблица 4 – Метрологические характеристики в режиме измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока (в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц)

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
200,00 мВ	0,01 мВ	
2,0000 В	0,0001 В	$\pm(0,008 \cdot U_{изм} + 10 \cdot k)$
20,000 В	0,001 В	
200,00 В	0,01 В	
750,0 В	0,1 В	$\pm(0,01 \cdot U_{изм} + 10 \cdot k)$

Примечание: $U_{изм}$ – измеренное значение среднеквадратического значения напряжения переменного тока (в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц), мВ, В.

Таблица 5 – Метрологические характеристики в режиме измерения силы постоянного тока

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
200,00 мА	0,01 мА	$\pm(0,008 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
10,000 А	0,001 А	$\pm(0,025 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$

Примечание: $I_{изм}$ – измеренное значение силы постоянного тока, мА, А.

Таблица 6 – Метрологические характеристики в режиме измерения среднеквадратического значения силы переменного тока (в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц)

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
200,00 мА	0,01 мА	$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
10,000 А	0,001 А	$\pm(0,028 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$

Примечание: $I_{изм}$ – измеренное значение среднеквадратического значения силы переменного тока (в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц), мА, А.

Таблица 7 – Метрологические характеристики в режиме измерения электрического сопротивления постоянному току

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
200,00 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,02 \cdot R_{изм} + 10 \cdot k)$
2,0000 кОм	0,0001 кОм	$\pm(0,008 \cdot R_{изм} + 5 \cdot k)$
20,000 кОм	0,001 кОм	
200,00 кОм	0,01 кОм	$\pm(0,008 \cdot R_{изм} + 3 \cdot k)$
2,0000 МОм	0,0001 МОм	
20,000 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,01 \cdot R_{изм} + 3 \cdot k)$
100,00 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,05 \cdot R_{изм} + 10 \cdot k)$

Примечание: $R_{изм}$ – измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом, кОм, МОм.

Таблица 8 – Метрологические характеристики в режиме измерения электрической емкости

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
20,000 нФ	0,001 нФ	
200,00 нФ	0,01 нФ	
2,0000 мкФ	0,0001 мкФ	
20,000 мкФ	0,001 мкФ	
200,00 мкФ	0,01 мкФ	
2,0000 мФ	0,0001 мФ	

Примечание: $C_{изм}$ – измеренное значение электрической емкости, нФ, мкФ, мФ.

Таблица 9 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество каналов в режиме осциллографа	2
Параметры электрического питания:	
– напряжение переменного тока, В	от 100 до 240
– частота переменного тока, Гц	50
Электропитание от аккумулятора, напряжение постоянного тока, В	3,7
Потребляемая мощность, Вт, не более	5
Габаритные размеры (длина×высота×ширина), мм, не более	198×96×38
Масса (без аккумулятора), кг, не более	0,6
Условия эксплуатации:	
– температура окружающей среды, °С	от 0 до +40
– относительная влажность при температуре окружающего воздуха +25 °С, %, не более	90

Таблица 10 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	20000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на боковую поверхность корпуса осциллографа-мультиметра любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Осциллограф-мультиметр цифровой D-Expert	DE-40/DE-70/ DE-100/DE-200	1 шт.
Осциллографический пробник с набором комплектующих	-	1 шт.
Измерительные щупы	-	2 шт.
Кабель BNC – зажимы «крокодилы»	-	1 шт.
Сетевой адаптер	-	1 шт.
Кабель USB	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Порядок работы» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 года № 3463 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений импульсного электрического напряжения»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 года № 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 01 октября 2018 года № 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 17 марта 2022 года № 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 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

ГОСТ 8.371-80 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости»;

ТУ 26.51.43-001-21138027-2025 «Осциллографы-мультиметры цифровые D-Expert. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ПОЖСТРОЙЭКСПЕРТ»
(ООО «ПОЖСТРОЙЭКСПЕРТ»)
Адрес юридического лица: 445030, Самарская область, г. Тольятти,
ул. Автостроителей, д. 25, 159
ИНН: 6321347012

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПОЖСТРОЙЭКСПЕРТ»
(ООО «ПОЖСТРОЙЭКСПЕРТ»)
Адрес юридического лица: 445030, Самарская область, г. Тольятти,
ул. Автостроителей, д. 25, 159
Адрес места осуществления деятельности: 445044, Самарская область, г. Тольятти,
ул. Офицерская 12в, оф. 221
ИНН: 6321347012

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «РАВНОВЕСИЕ»
(ООО «РАВНОВЕСИЕ»)
Адрес юридического лица: 117105, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Донской,
ш. Варшавское, д. 1А, помещ. 2/П
Адрес места осуществления деятельности: 117630, г. Москва, ш. Старокалужское, д. 62,
эт. 1, помещ. I, ком. 55, 72, 73, 74, 75
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
№ RA.RU.314471

