

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители частичных разрядов DDX

#### Назначение средства измерений

Измерители частичных разрядов DDX предназначены для измерения уровня частичных разрядов и испытательного напряжения переменного тока.

#### Описание средства измерений

Принцип действия измерителей частичных разрядов DDX (далее - измерители) заключается в регистрации и измерении параметров импульсов тока, возникающих при частичных разрядах в высоковольтном оборудовании.

Измерители выпускаются в следующих модификациях: DDX-7000, DDX-7000DC, DDX-7000SL, DDX-8003.

DDX-7000 - базовая модификация для измерения уровня частичных разрядов, обработки и представления в графическом виде данных, протоколирования.

DDX-7000DC - базовая модификация, с установленным дополнительным программным обеспечением для измерения уровня частичных разрядов при испытаниях высоким напряжением постоянного тока.

DDX-7000SL - базовая модификация для измерения уровня частичных разрядов, с установленным дополнительным программным и аппаратным модулем, позволяющим проводить поиск места положения дефекта (повышенного уровня частичных разрядов) в силовом кабеле.

DDX-8003 - базовая модификация для измерения уровня частичных разрядов, с возможностью распознавать и удаленно удалять внешние помехи, проникающих в измерительную схему.

Структура условного обозначения модификаций измерителей указана на рисунке 1.

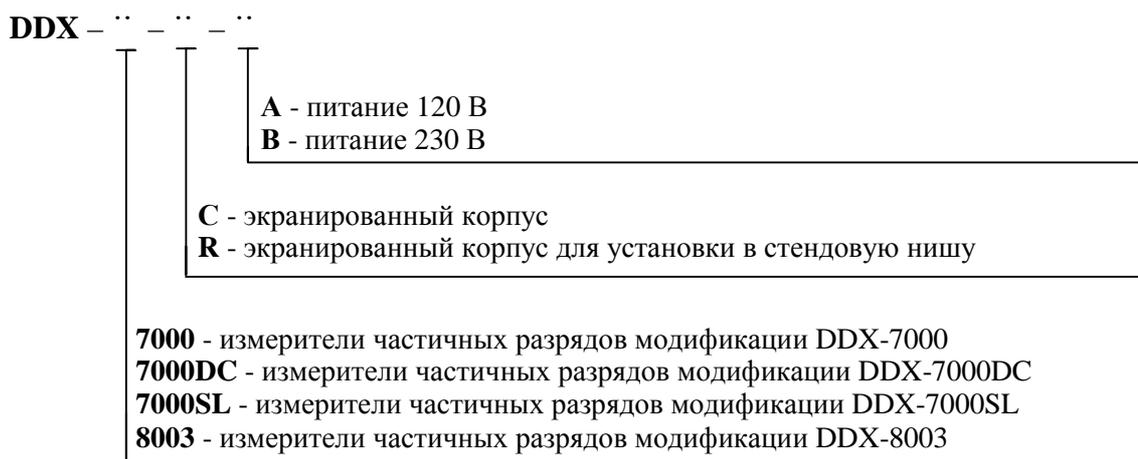


Рисунок 1 – Структура условного обозначения модификаций измерителей частичных разрядов модификации DDX

В измерителях применен электрический метод для обнаружения частичного разряда (ЧР), при котором частичный разряд измеряется путем измерения потока электрического заряда в изоляционном материале во время пробивания его напряжением (в пустотах, вдоль поверхности, или в свободном воздухе). Поскольку электрический заряд течет через изолятор, имеющий сопротивление, может быть измерено напряжение. Это напряжение пропорционально частичному разряду, присутствующему в изоляторе. Так как разряд (т.е. поток электрического заряда) и есть пробой изоляции, сигналом разряда является импульс.

Измерители имеют два канала: измерения испытательного напряжения и измерения уровня частичных разрядов. Канал измерения испытательного напряжения представляет собой вольтметр, на вход которого поступает напряжение переменного тока низкого уровня (до 7 В) с выхода высоковольтного делителя.

Входной сигнал усиливается, фильтруется в модуле усиления и передается в модули измерения и сбора данных. Модуль измерения измеряет величину частичных разрядов и приложенное напряжение. Плата сбора данных преобразует импульсы ЧР в цифровую форму для их графического представления и анализа. Модуль может функционировать в нескольких режимах, в зависимости от типа проводимых измерений. Результаты измерений отображаются на графическом цветном LCD-дисплее с разрешением 800 на 600 точек в буквенно-цифровом виде или (и) в виде осциллограммы. Для привязки результатов измерений ко времени их выполнения измерители оснащены системными часами.

Измерители имеют модульную конструкцию, при которой составные части вставляются в отдельные разъемы (слоты) и состоят из следующих основных узлов: модуля персонального компьютера (ПК), модуля усиления, модуля усиления для проверки кабелей (SL), модуля измерения, модуля сбора данных, модуля дисплея, модуля калибратора и двух блоков питания (для ПК и для остальных модулей).

Модуль калибратора генерирует импульсы с известной амплитудой для калибровки прибора. Взаимодействие между модулями измерителя и ПК происходит через специальную интерфейсную плату.

Конструктивно прибор размещен в закрытом корпусе настольного исполнения (для размещения в стандартной 19-дюймовой стойке). На передней панели прибора расположены выключатель питания, графический дисплей, порты USB для подключения внешней клавиатуры и манипулятора типа «мышь», привод CD/RW, привод для гибких дисков размером 3,5 дюйма.

На задней панели измерителей расположены измерительные входы, выходной разъем встроенного калибратора, разъем для подключения внешнего монитора, разъем для подключения к локальной сети, разъем интерфейса Centronics для подключения внешнего принтера, два разъема интерфейса RS-232, клеммы заземления, разъем сетевого питания, ручки для переноски.

Технические возможности измерителя соответствуют требованиям стандарта МЭК 60270 (ГОСТ 20074-83), устанавливающего метод измерения характеристик частичных разрядов в изоляции электрооборудования при напряжениях свыше 1000 В.

Общий вид измерителей показан на рисунке 2.



Рисунок 2 – Фотография общего вида измерителей частичных разрядов DDX

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) измерителей включает в себя операционную систему Microsoft Windows и внешнее прикладное ПО DDXMain (APDSL, DDX8003 в зависимости от модификации измерителя), устанавливаемое на жесткий диск встроенного в измерители компьютера. Оно служит для обеспечения функционирования измерителей, управления интерфейсом и процессами измерений, расчета характеристик, построения графиков и изображений и т.д. Данное ПО является метрологически значимым и защищено от несанкционированного вмешательства системой паролей.

Метрологические характеристики измерителей с учетом погрешности, вносимой ПО, представлены в таблице 2. Суммарная погрешность измерителей с учетом погрешности, вносимой ПО, не превышает пределов допускаемой погрешности.

Идентификационные данные программного обеспечения измерителей частичных разрядов DDX представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО измерителей частичных разрядов DDX

Модификация	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
DDX-7000	DDXMain	2.2.2.0	53 8d 35 bb 7a 91 31 da ef ac 53 3d bb fd 30 fc	MD5
DDX-7000DC	DDXMain	2.2.2.0	53 8d 35 bb 7a 91 31 da ef ac 53 3d bb fd 30 fc	MD5
DDX-7000SL	DDXMain / APDSL	2.2.2.0 / 1.0.0.8	53 8d 35 bb 7a 91 31 da ef ac 53 3d bb fd 30 fc	MD5
DDX-8003	DDX8003	2.2.1.0	53 8d 35 bb 7a 91 31 da ef ac 53 3d bb fd 30 fc	MD5

Уровень защиты программного обеспечения СИ от непреднамеренных и преднамеренных изменений «С» по МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Основные технические характеристики измерителей частичных разрядов DDX

Параметр	Значение	
	DDX-7000, DDX-7000DC, DDX-7000SL	DDX-8003
Предел измерения уровня частичных разрядов, пКл	1000	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения уровня частичных разрядов, %	± 3,0	
Предел измерения напряжения переменного тока (среднеквадратичное значение), В	7	
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения напряжения переменного тока, %	± 1,0	
Диапазон частот напряжения переменного тока, Гц	от 40 до 400	
Диапазон воспроизведения амплитуды импульсов частичных разрядов, В	от 0,001 до 10	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки амплитуды импульсов, %	± 3,0	
Напряжение питания, В	230	
Частота напряжения питания, Гц	50	
Габаритные размеры, мм, (длина x ширина x высота)	445 x 270 x 460	
Масса, кг	18	23
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %	от 10 до 35 от 35 до 80 без конденсации	

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель измерителей частичных разрядов DDX и на эксплуатационную документацию типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки измерителей частичных разрядов DDX указан в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество
Измеритель частичных разрядов DDX-7000 (DDX-7000DC, DDX-7000SL или DDX-8003)	1 шт.
Клавиатура	1 шт.
Манипулятор типа «мышь»	1 шт.
Трехканальный сетевой фильтр от высокочастотных и высоковольтных помех	2 шт.
Кабель питания	1 шт.
Коаксиальный кабель длиной 15 м	3 шт.
Коаксиальный кабель длиной 2 м	3 шт.
Нагрузка 50 Ом	1 шт.
Разделительный трансформатор	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки	1 экз.

## Поверка

осуществляется по документу МП-1837/550-2014 «ГСИ. Измерители частичных разрядов DDX. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 25 сентября 2014 г.

Таблица 4 – Основные средства, применяемые при поверке

Тип прибора	Основные метрологические характеристики
Калибратор универсальный Fluke 9100E (Госреестр № 25985-09)	Предел воспроизведения напряжения переменного тока: 10 В. Пределы допускаемой погрешности воспроизведения напряжения переменного тока: $\pm (0,0004 \cdot U + 1,92 \text{ мВ})$ . Диапазон частот: от 10 Гц до 3 кГц.
Осциллограф цифровой HP-5464D (Госреестр № 24152-02)	Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента развертки $\pm 0,01 \%$ . Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента отклонения $\pm 1,5 \%$ .

## Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений с помощью измерителей частичных разрядов DDX указаны в руководстве по эксплуатации.

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям частичных разрядов DDX

- 1) ГОСТ 22261-94 «Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;
- 2) Техническая документация фирмы-изготовителя.

## Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

## Изготовитель

Фирма «Hipotronics, Inc.», США  
Адрес: P.O. Box 414, Route 22, Brewster, NY 10509, U.S.A.  
Тел.: +1 845 279 3644  
Факс: +1 845 279 2467  
<http://www.hipotronics.com>

## Заявитель

ООО «МАКДЕМ», г. Москва  
Юридический адрес: 117485, г. Москва, ул. Волгина, д.1.  
Почтовый адрес: 119571, г. Москва, а/я 16.  
E-Mail: [office@macdem.ru](mailto:office@macdem.ru)  
<http://www.macdem.ru>

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений  
Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр  
стандартизации, метрологии и испытаний в г.Москве» (ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»)  
117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31.  
Тел. (495) 544-00-00; <http://www.rostest.ru>  
Аттестат аккредитации по проведению испытаний средств измерений  
в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

\_\_\_\_\_

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.