

## 70-, 120- и 160 kV DC

### Установки для испытаний изоляции на постоянном токе



Цифровая модель, № по катало-

- Модели с аналоговыми и цифровыми измерительными приборами
- Очень легкие высоковольтные модели с воздушной изоляцией
- Расширенные эксплуатационные характеристики с высокой и долговременной надежностью обеспечены применением однополупериодного выпрямления с фильтрацией
- Максимальная безопасность работы оператора

#### ОПИСАНИЕ

Высоковольтные установки испытания изоляции на постоянном токе (70, 120 и 160 кВ) являются надежными высоковольтными источниками постоянного тока, предназначенными для проверки качества изоляции электрических силовых кабелей, электродвигателей, коммутаторов, изоляторов, трансформаторов и конденсаторов. Каждая портативная установка (самая тяжелая 32,8 кг) включает в себя два отдельных модуля:

#### Модуль управления

Этот модуль позволяет оператору путем переключения выбрать соответствующий диапазон выходного тока, настраивать уровень выхода и контролировать как подаваемое напряжение, так и ток утечки, на безопасном расстоянии от тестируемой нагрузки, к которой приложено высокое напряжение. В модуле управления не присутствует напряжение больше, чем напряжения питания переменного тока.

#### Высоковольтный модуль

Этот модуль, имеющий конструкцию с воздушной изоляцией, получает команды от модуля управления. Он генерирует высокое напряжение постоянного тока, которое прикладывается к тестируемой нагрузке.

Хотя с каждой моделью установки используются различные модули управления, все они имеют одинаковый размер и вес. Высоковольтные модули имеют различные размеры и вес в зависимости от нормированного выходного напряжения.



Передняя панель установки с аналоговыми измерительными приборами, № по каталогу 220124

#### ПРИМЕНЕНИЕ

Установки для испытания изоляции на постоянном токе используются для проведения контрольных приемочных испытаний и тестирования изоляции электрических силовых кабелей, электродвигателей, коммутаторов, изоляторов, трансформаторов и конденсаторов. Оба типа этих испытаний выполняются путем приложения регулируемого высоковольтного напряжения к тестируемому объекту при номинальном рабочем уровне напряжения для данной системы изоляции или выше. Измерение тока утечки помогает определить способность тестируемого объекта выдерживать перегрузки по напряжению, например, удары молнии и перенапряжения при коммутации.

Все три модели установок перекрывают диапазон выходных напряжений, которые удовлетворяют большинству нормируемых показателей для кабелей в классе напряжений от 5 до 69 кВ. Все они приемлемы для испытаний силовых кабелей, коммутационной аппаратуры и вращающихся электрических машин в соответствии с руководящими документами IEEE (Институт инженеров по электротехнике и радиоэлектронике, США), IPCEA (Ассоциация производителей изолированных силовых кабелей США), NEMA (Национальная ассоциация производителей электрооборудования, США) и ANSI (Американский национальный институт стандартов).

#### Контрольные испытания

Контрольное тестирование используется для приемочных испытаний вновь установленных кабелей и испытаний в процессе обслуживания старых и/или отремонтированных кабелей. При проведении контрольных испытаний тестируемый объект либо выдержит испытательное напряжение или будет "пробит", т.е. пользователь получит ответ "прошел/не прошел".

#### Испытания сопротивления изоляции

Для выполнения соответствующих испытаний по определению "здоровья" изоляции, испытательный прибор должен иметь чувствительность на уровне микроампер. Сопротивление изоляции может быть измерено, по крайней мере, тремя различными способами:

Испытание сопротивления изоляции часто относят к, так называемой, "точной проверке", и выполняют его путем приложения напряжения предварительно определенной величины к испытываемому объекту, поддержания его до тех пор, пока наблю-

даемый ток утечки не станет стабильным, и записи показаний с учетом температуры. Это испытание главным образом применимо к испытуемым объектам с низкой емкостью.

Временные испытания, например, определение индекса поляризации (тест PI) не зависят от температурных эффектов и позволяют сократить время тестирования. Для выполнения этого испытания к тестируемому объекту прикладывается predetermined испытательное напряжение, а показания снимаются через 1 минуту и через 10 минут. Для определения качества изоляции анализируется полученное отношение. Этот тип испытания, главным образом, предназначен для объектов с высокой емкостью.

Испытание с пошаговым изменением напряжения не зависит от температурных эффектов и сохраняет рабочее время. Для выполнения данного теста выходное напряжение увеличивается с одинаковым шагом за фиксированный период времени. Если сопротивление тестируемого объекта возрастает со временем, то качество изоляции высокое. Этот тип испытания полезен только для объектов с высокой емкостью.

## ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ДОСТОИНСТВА

### Работает подобно двухполупериодному выпрямителю (фильтрация сигнала однополупериодного выпрямления)

- Обеспечивает расширенные эксплуатационные характеристики, равные двухполупериодному выпрямлению.
- Возможность использования простых схем, что обеспечивает долговременную надежность установок.

### Легкий высоковольтный модуль

- Воздушная изоляция – и как следствие самый небольшой вес среди известных модулей для этого номинального напряжения и мощности.
- Удобная и портативная конструкция, позволяющая одному оператору транспортировать установку к объекту контроля.

### Внутренняя защитная схема/защитное соединение на высоковольтном выходном кабеле

- Перехват поверхностных блуждающих токов утечек, которые могут мешать измерению.
- Исключение необходимости в дополнительном проводе для подключения защитного соединения.
- Обеспечение высокой точности измерений.

### Выбор цифрового или аналогового вида показаний

- Предпочтительный формат может быть выбран пользователем.

### Плавное регулирование испытательного напряжения

- Пользователь может устанавливать испытательное напряжение на любые требуемые промежуточные значения.

### Быстрая зарядка объектов с высокой емкостью

- Сохранение времени оператора на тестирование.

### Отрицательная полярность на землю

- Гарантия надежности даже в самых тяжелых условиях применения.

### Самописец с ленточной диаграммой (дополнительно)

- Обеспечивает постоянную запись тока утечки для испытуемого объекта.

### Стандартные меры обеспечения безопасности

- Биполярный амперметр, который отображает амплитуду тока разряда испытуемого объекта (только для цифровых моделей).
- Выключатель входной подающей линии.
- Реле максимального выходного тока.

- Блокировка нулевого запуска для высоковольтного выхода.
- Кнопки управления и лампы для индикации – высокое напряжение ВКЛ/ВЫКЛ.
- Полная защита с помощью автоматического выключателя от внутренних повреждений из-за перегрузки, скачков напряжения или пробоя испытуемого объекта.
- Соединение для внешних необходимых и защитных блокировок.

### Возможности моделей/применение

Далее приведены возможности каждой из установок для высоковольтных испытаний изоляции на постоянном токе, как для приемо-сдаточных испытаний, так и для тестирования изоляции при техническом обслуживании.

#### Установка испытаний изоляции на постоянном токе 70 кВ

- Приемочное тестирование кабелей класса 15 кВ
- Испытание при обслуживании кабелей класса 28 кВ

#### Установка испытаний изоляции на постоянном токе 120 кВ

- Приемочное тестирование кабелей класса 35 кВ
- Испытание при обслуживании кабелей класса 46 кВ

#### Установка испытаний изоляции на постоянном токе 160 кВ

- Приемочное тестирование кабелей класса 46 кВ
- Испытание при обслуживании кабелей класса 115 кВ

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Вход питания

**Выходной ток:** 220/240 В переменного тока

Модели на 120 кВ: 5 мА в течение 5 мин; 2 мА непрерывно

Модели на 160 кВ: 5 мА в течение 5 мин; 1,5 мА непрерывно

При использовании внешних трансформаторов, понижающих напряжение 240/120 В, могут быть использованы номинальные параметры, указанные для входа 120 В.

### Амперметр (цифровые модели)

**Диапазоны:**

От 0 до 19,9 мкА

От 0 до 199 мкА

От 0 до 1,99 мкА

От 0 до 5 мА

**Разрешение:** до 0,1 мкА на самом нижнем диапазоне

**Погрешность:** ±2% от показаний + 1 разряд

### Амперметр (аналоговые модели)

**Диапазоны:**

От 0 до 5 мкА

От 0 до 50 мкА

От 0 до 500 мА

От 0 до 5 мА

**Разрешение:** до 0,1 мкА на самом нижнем диапазоне

**Погрешность:** ±2% от полной шкалы диапазона

### Вольтметр (цифровые модели)

**Разрешение:** до 100 В во всем диапазоне

**Погрешность:** ±(2% от показаний + 100 В)

### Вольтметр (аналоговые модели)

**Разрешение — Двойной диапазон:**

35 кВ/70 кВ: 2,5% полная шкала

60 кВ/120 кВ: 1,6% полная шкала

80 кВ/160 кВ: 2,5% полная шкала

**Погрешность:** ±2% от полной шкалы диапазона

## Пульсации

Менее 2% на емкостных объектах при непрерывном номинальном выходе

## Температура

Рабочая: от -30 до +55°C

Хранения: от -40 до +65°C

## Относительная влажность

Рабочая: от 0 до 90%, без конденсации влаги

Хранения: от 0 до 95%, без конденсации влаги

## Размеры

### Блок управления (все модели)

510 (высота) x 305 (ширина) x 318 (глубина) мм

### Высоковольтный блок

70 кВ: 510 (высота) x 305 (ширина) x 305 (глубина) мм

120 кВ: 740 (высота) x 305 (ширина) x 305 (глубина) мм

160 кВ: 1000 (высота) x 305 (ширина) x 305 (глубина) мм

## Масса

### Блок управления (все модели)

11,5 кг

### Высоковольтный блок

70 кВ: 20 кг

120 кВ: 30 кг

160 кВ: 33 кг

### Кабели (включая сумку для переноски)

Модели на 70 кВ: 3 кг

Модель на 120 и 160 кВ: 4 кг

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Модель	*Испытательное напряжение	Макс. напряжение силовой системы (междуфазное)	Выходной ток (вход 120 В перем. тока)	Показывающий прибор	№ по каталогу
70 кВ	От 0 до 70 кВ пост. тока	15 кВ переменного тока	5 мА в течение 30 мин; 3,5 мА непрерывно	Цифровой	220070
				Аналоговый	220072
120 кВ	От 0 до 120 кВ пост. тока	35 кВ переменного тока	5 мА в течение 20 мин; 2,5 мА непрерывно	Цифровой	220123
				Аналоговый	220124
160 кВ	От 0 до 160 кВ пост. тока	69 кВ переменного тока	5 мА в течение 20 мин; 2 мА непрерывно	Цифровой	220163
				Аналоговый	220164

\* Отрицательная полярность по отношению к земле.

## ОПЦИИ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

### Внешний стабилизатор напряжения

Фильтрует питание, подаваемое к испытательной установке, и защищает от флуктуаций напряжения в сети, которые могут вызвать неточные показания.

### Самописец с ленточной диаграммой

Документирование и печать результатов измерения токов утечки непосредственно на объекте испытаний. Этот портативный аналоговый самописец имеет два диапазона измерения (50 и 500 мА) с результатами, напечатанными на самоклеющейся бумаге.

### Размеры:

230 (высота) x 190 (ширина) x 190 (глубина) мм

Масса: 2,7 кг

### Кабели специальной длины

Для номинального заряда может быть поставлен высоковольтный экранированный кабель по требованию заказчика длиной до 15 м. пожалуйста, указывайте необходимую длину при заказе.

## Руководство по применению

Практическое руководство "Lowdown on HV DC Testing," (Информация по высоковольтным испытаниям изоляции на постоянном токе) показывает что, где, как и зачем проводить высоковольтные испытания постоянным током и рассматривает их применения.

## Высоковольтная штанга разряда и заземления

Следом за выполнением испытания рекомендуется применять высоковольтную резисторную разрядную штангу с соответствующими номинальными характеристиками. Это не только хорошая безопасная практика, но и ускорение разряда объектов с высокой емкостью.



Высоковольтная штанга разряда и заземления на номинальные напряжения 70/120/160 кВ

Технические характеристики высоковольтной штанги разряда и заземления					
Напряжение	№ по каталогу	Сопротивление	Макс. безопасная разрядная емкость *	Длина	Масса
70 кВ	222070-62	90 МΩ	10 мкФ	1,295 м	0,9 кг
120 кВ	222120-62	100 МΩ	2.75 мкФ	1,295 м	1,2 кг
160 кВ	222160-62	120 МΩ	2.25 мкФ	1,803 м	1,5 кг

\*25°C после разряда требуется 15-ти минутный период охлаждения.

**ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА**

Наименование (кол-во)	Наименование (кол-во)
Установки для испытания изоляции	<b>Дополнительные принадлежности</b>
70 кВ постоянного тока, цифровые показания	Внешний стабилизатор напряжения
70 кВ постоянного тока, аналоговые показания	Самописец с ленточной диаграммой
120 кВ постоянного тока, цифровые показания	Разрядные штанги
120 кВ постоянного тока, аналоговые показания	70 кВ высоковольтная
160 кВ постоянного тока, цифровые показания	120 кВ высоковольтная
160 кВ постоянного тока, аналоговые показания	160 кВ высоковольтная
Для 220/240 В переменного тока, работа при 50/60 Гц, добавить -47 к № по каталогу	Кабели специальной длины, высоковольтный кабель, добавить -56 к № по каталогу
<b>Включенные принадлежности</b>	Практическое руководство по высоковольтным испытаниям изоляции на постоянном токе "Lowdown on HV DC Testing"
Входной подающий кабель, трехпроводный, 2,4 м	
Кабели заземления 4,5 м [2]	
Соединительный кабель, 4,5 м	
Съемный высоковольтный выходной кабель для испытательных установок на 70 кВ, 4,5 м	
Съемный высоковольтный выходной кабель для испытательных установок на 120 и 160 кВ, 4,5 м	
Сумка для переноски кабелей	
Миллиметровка киловольты/мегомы для записи результатов (блокнот 100 листов)	