

## КУВАЛДА-640

Генератора высоковольтных акустических ударов



## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Генератор высоковольтных акустических ударов Кувалда-640 предназначен для точного определения места повреждения силовых электрических кабелей акустическим методом, испытание напряжением до 16кВ. Также аппарат позволяет измерять расстояние до места повреждения методом колебательного разряда по току без предварительного прожига изоляции.

Генератор производит заряд встроенных конденсаторов и с помощью управляемого разрядника разряжает их в кабельную линию, при этом в месте повреждения происходит акустический хлопок. Оператор с помощью приемника электромагнитных волн находит точную трассу кабельной линии, а затем акустическим приемником по максимальной величине сигнала локализует место повреждения.

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха – от -20 до +30°С;
- относительная влажность – не более 80%.

Аппарат рассчитан для эксплуатации под навесом или в помещении.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Энергия удара	от 0 до 640 Дж
Выходное напряжение	от 0 до 16 кВ
Максимальный выходной ток в режиме испытания	75мА
Тип разрядника	встроенный, управляемый
Частота следования импульсов	от 1 до 12 сек
Регулирование напряжения и частоты следования импульсов	плавное
Определение расстояния до места повреждения кабеля	с помощью рефлектометра, поддерживающего метод колебательного разряда по току или осциллографа с частотой дискретизации не менее 100МГц
Сигнализация о подаче высокого и наличии остаточного напряжения	световая и звуковая
Напряжение питания	от 200 до 240 В
Потребляемая мощность	до 250 Вт
Время непрерывной работы	4 часа
Защита от перегрева	есть
Материал корпуса	ударопрочный полипропилен
Габаритные размеры	410 x 230 x 320 мм
Масса	11 кг
Гарантия	1 год

## 3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

В состав поставки входят:

- Аппарат Кувалда-640 – 1 шт.
  - Провод заземления – 1 шт.
  - Выходной провод – 2 шт.
  - Кабель питания – 1 шт.
  - Руководство по эксплуатации – 1 шт.
-

#### 4.УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

К работе с аппаратом допускаются специалисты, имеющие разрешение на техническую эксплуатацию электроустановок напряжением выше 1000 В и группу по электробезопасности не ниже IV, ознакомленные с данным руководством по эксплуатации.

Рабочее место оператора, аппарат и соединительные провода должны быть ограждены и вывешены плакаты «Испытание! Опасно для жизни!».

Перед включением аппарата в сеть необходимо подключить защитное заземление.

Работать с аппаратом разрешается только в диэлектрических перчатках.

После выключения аппарата возможен остаточный заряд на встроенных конденсаторах, поэтому высоковольтные выводы необходимо заземлить.

Ремонт и техническое обслуживание производить только у производителя.

##### **Запрещается:**

- эксплуатация аппарата без заземления;
- эксплуатация неисправного аппарата;
- подключать защитное заземление к оболочке кабеля;
- объединять рабочее и защитное заземление или подключать их в одну точку;
- включать аппарат с выходными проводами, уложенными на панели прибора;
- приближаться во время работы к высоковольтным выводам и проводам;
- эксплуатация аппарата во взрывоопасных средах;
- попадание влаги и снега на панель прибора;
- эксплуатация аппарата при образовании росы после нахождения при пониженной температуре;
- включение аппарата при нарушении целостности корпуса;
- эксплуатация аппарата на воздушных и кабельно-воздушных линиях;
- подъем напряжения выше 12кВ при работе на близкое или низкоомное повреждение кабеля.

#### 5.УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Конструктивно прибор выполнен в герметичном кейсе из ударопрочного полипропилена, что позволяет во время работы погружать его в воду, снег, грязь на глубину до 20см. Во время работы следует предотвращать попадание влаги на панель и внутрь прибора.

Питание аппарата осуществляется от сети переменного тока.

Аппарат имеет защиту от перегрева высоковольтного трансформатора. Во время работы возможно снижение выходной мощности вплоть до полного отключения.

Принцип работы аппарата основан на заряде высоковольтного накопительного конденсатора с последующим разрядом в поврежденный кабель. Максимальная энергия импульса разряда – 640Дж. Заряд конденсаторов осуществляется высоковольтным трансформатором.

Напряжение на конденсаторе измеряется киловольтметром, расположенным на панели прибора. Киловольтметр является индикатором и поверке не подлежит. О наличии напряжения также указывает светозвуковая сигнализация, встроенная в индикатор киловольтметра. Киловольтметр и светозвуковая сигнализация высокого напряжения работает даже при отсутствии питания прибора.

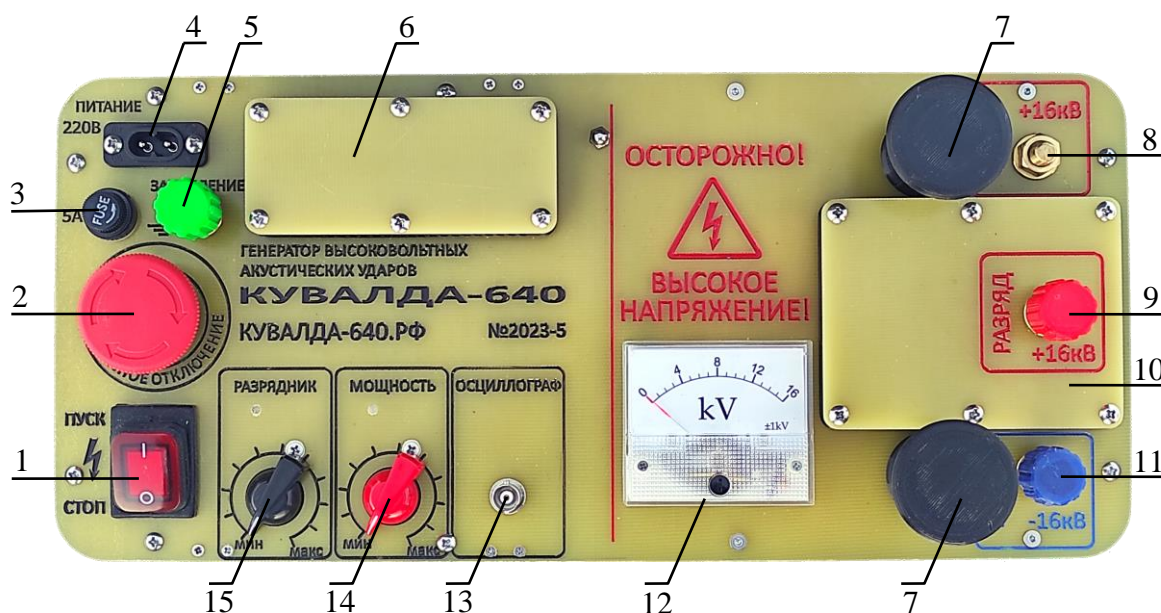
Разряд конденсаторов на кабельную линию происходит автоматически с регулируемой периодичностью. Скорость зарядки конденсаторов также регулируется, для настройки необходимого выходного напряжения.

Во время работы выходные провода являются источником мощных электромагнитных полей, поэтому располагать их на панели прибора и рядом с чувствительной электроникой недопустимо.

---

На панели прибора расположены:

- 1 - переключатель ПУСК/СТОП с индикатором высокого напряжения;
- 2 - кнопка аварийного отключения;
- 3 - предохранитель 250В 5А;
- 4 - разъем питания;
- 5 - вывод защитного заземления;
- 6 - решетка приточной вентиляции;
- 7 - стойки для укладки проводов;
- 8 - выход высокого напряжения +16кВ;
- 9 - выход высокого напряжения +16кВ через разрядник;
- 10 - решетка вытяжной вентиляции;
- 11 - вывод для подключения рабочего заземления;
- 12 - индикатор выходного напряжения;
- 13 - выход сигнала колебательного разряда по току;
- 14 - регулировка выходной мощности;
- 15 - регулировка периода работы разрядника.



## 6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Перед началом работы должны быть выполнены все организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасное проведение работ и указания мер безопасности настоящей инструкции.

Проверить отсутствие влаги и росы на панели прибора. При наличии влаги дождаться полного высыхания аппарата. Протирка панели от влаги результатов не даст, так как влага будет и внутри прибора, что при включении в сеть может привести к выходу аппарата из строя.

Полностью распутать выходные провода высокого напряжения и убрать их с панели прибора.

Подключить защитный вывод заземления (5) к контуру заземления, а рабочий вывод заземления (11) к оболочке кабеля. Выход высокого напряжения (9) присоединить к неисправной жиле кабеля. Места присоединения предварительно зачистить до металлического блеска.

Подключить к высоковольтным выводам заземляющую штангу с гасящим резистором для снятия остаточного заряда (в комплект не входит).

Подключить аппарат к питающей сети через разъем питания (4).

При подаче питания высоковольтный разрядник замыкается.

## 7. ПОРЯДОК РАБОТЫ

**Поиск места повреждения** производится в следующем порядке:

- выкрутить ручку мощность (14) в положение «мин»;
- проверить поднятое положение кнопки аварийного отключения (2);
- включить подачу высокого напряжения переключателем ПУСК/СТОП (1);
- раздастся пять светозвуковых сигналов и в переключателе (1) загорится красная лампа - сигнал подачи высокого напряжения;
- ручкой разрядник (15) отрегулировать требуемую частоту следования импульсов;
- ручкой мощность (14) плавно поднять напряжение до требуемой величины, контролируя выходное напряжение по киловольтметру;
- во избежание уменьшения ресурса работы высоковольтных конденсаторов следует прекратить подъем высокого напряжения, если возникает искрение выходных проводов в точках подключения к кабелю, слишком громкий звук дуги из вентиляционной решетки разрядника, сопровождающийся вздрагиванием выходных проводов (эти факторы свидетельствуют о близком месте повреждения кабельной линии);
- если в момент замыкания разрядника не происходит резкое снижение показаний киловольтметра (12), то выходного напряжения недостаточно для пробоя места повреждения;
- с помощью акустического приемника проведите поиск места повреждения кабельной линии;
- по окончании работ отключить аппарат переключателем ПУСК/СТОП (1), при этом разрядник установится в замкнутое положение;
- по показаниям киловольтметра (12), а также светозвуковому сигналу, определяется наличие остаточного напряжения;
- специальной разрядной штангой с гасящим резистором снять остаточный заряд.

**Испытание кабелей** производится в следующем порядке:

- переподключить красный выходной провод с клеммы разряд +16кВ (9) на клемму выход +16кВ (8);
- выкрутить ручку мощность (14) в положение «мин»;
- проверить поднятое положение кнопки аварийного отключения (2);
- включить подачу высокого напряжения переключателем ПУСК/СТОП (1);
- раздастся пять светозвуковых сигналов и в переключателе (1) загорится красная лампа - сигнал подачи высокого напряжения;
- ручкой мощность (14) плавно поднять напряжение до требуемой величины, контролируя выходное напряжение по киловольтметру;
- невозможность поднять выходное напряжение до максимума, резкое снижение показаний киловольтметра (12) свидетельствует об утечке по изоляции испытываемой кабельной линии.
- по завершении испытания отключить аппарат переключателем ПУСК/СТОП (1);
- по показаниям киловольтметра (12), а также светозвуковому сигналу, определяется наличие остаточного напряжения;
- специальной разрядной штангой с гасящим резистором снять остаточный заряд.

При всех видах работ во время смены режима работы, по окончании работ, при переключении выходных проводов для большей безопасности работ необходимо зафиксировать кнопку аварийного отключения в нажатом положении.

---

**Измерение расстояния до места повреждения** методом колебательного разряда по току производится путем подключения соответствующего рефлектометра к выходу осциллографа (13). Подключение и отключение измерительного кабеля осуществляется только к отключенному аппарату и при отсутствии высокого напряжения на выходе.

При отсутствии подходящего рефлектометра измерения можно производить с помощью обычного осциллографа с частотой дискретизации не менее 80МГц, имеющего функцию курсорных измерений.

При первом измерении выставить следующие параметры:

- вход АС (закрытый)
- 5В на деление;
- -5В триггер, по спаду;
- 5мкс на деление;

В момент разряда конденсаторов на экране появится рефлектограмма, состоящая из первого импульса и множества затухающих повторов. Для удобства измерений можно отрегулировать параметры осциллографа. В режиме курсорных измерений измерить время между затухающими повторами.

Расстояние до повреждения рассчитывается по формуле:

$$(150/Ky)*t,$$

где

Ky – коэффициент укорочения кабеля;

t – измеренный промежуток времени, мкс.

Измерения лучше производить между повторами отраженных импульсов. Чем ближе повтор к первому импульсу, тем выше точность измерения.

## 8. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует работоспособность аппарата при соблюдении условий эксплуатации. Гарантийный срок эксплуатации - 12 месяцев со дня отгрузки потребителю. В период гарантийного срока эксплуатации изготовитель производит бесплатный ремонт оборудования, вышедшего из строя, при условии, что потребителем не были нарушены правила эксплуатации. Гарантия не распространяется на оборудование с механическими дефектами, полученными в результате небрежной транспортировки или эксплуатации. По истечении гарантийного срока изготовитель осуществляет сервисное обслуживание по отдельному договору.

## 9. СВЕДЕНИЯ О ПРИЕМКЕ

Генератор высоковольтных акустических разрядов Кувалда-640

№ \_\_\_\_\_ проверен и признан годным к эксплуатации.

Проверил \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

---