

CPDA-15 – переносная установка для диагностики состояния изоляции кабельных линий 6÷10 кВ по частичным разрядам



Переносная испытательная установка марки CPDA-15 предназначена для контроля технического состояния и диагностики дефектов в кабельных линиях 6÷10 кВ по частичным разрядам с использованием затухающих резонансных колебаний (OWTS).

Частота приложенного к кабелю переменного испытательного напряжения определяется емкостью кабельной линии и индуктивностью дополнительной катушки, встроенной в установку.

Достоинства установки CPDA-15

При помощи установки CPDA-15 производится диагностика и оперативная оценка технического состояния высоковольтных кабельных линий с различными типами изоляции: из сшитого полиэтилена и с изоляцией бумага-масло и т. д. в режиме off-line.

В процессе испытания контролируется комплексное техническое состояние кабельной линии, включая диагностику дефектов в концевых и соединительных муфтах, чаще всего являющихся причиной выхода кабелей из строя.

Основным методом контроля состояния линии является регистрация и анализ частичных разрядов в изоляции. Встроенная в CPDA-15 экспертная система производит оценку уровня частичных разрядов в линии, определяет тип дефекта в изоляции, являющийся их источником, определяется место возникновения дефекта. Дополнительно рассчитывается величина тангенса угла потерь изоляции кабельной линии.

По итогам проведения испытаний автоматически формируется диагностическое заключение.

Выходное напряжение установки CPDA-15 регулируется в диапазоне до 18 кВ, что достаточно для проведения оперативных испытаний кабельных линий с рабочим напряжением 6÷10 кВ длиной до 10 км. Встроенная в прибор добавочная емкость позволяет проверять техническое состояние коротких кабельных линий, длиной менее 50 м.

Для повышения оперативности питание установки CPDA-15 осуществляется от встроенного аккумулятора, емкости которого хватает для работы в течение полной рабочей смены.

Испытательная установка CPDA-15 фирмы «РУСОВ» имеет уникально компактную конструкцию, чем выгодно отличается от всех аналогичных установок такого типа, имеющихся на рынке.

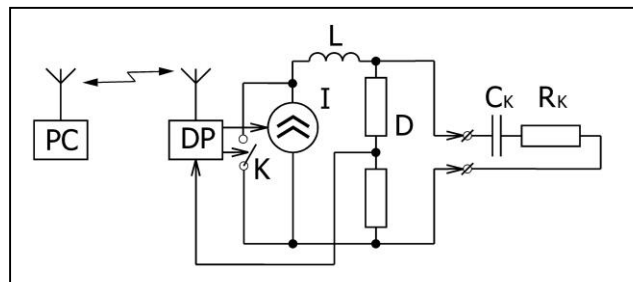
Принцип действия испытательной установки

Основными элементами установки CPDA-15 являются: управляющий диагностический процессор DP, источник постоянного тока I, электронный ключ K, добавочная индуктивность L и измерительный делитель D. Все элементы установки смонтированы внутри общего корпуса.

Для проведения испытаний кабельная линия сначала заряжается от источника постоянного тока I. Величина зарядного тока составляет 12 мА.

Время зарядки кабельной линии до заданного напряжения таким током невелико и для самых длинных линий не превышает 10÷15 секунд. За это время постоянное напряжение не оказывает разрушающего воздействия на состояние изоляции из сшитого полиэтилена.

После завершения зарядки линии источник постоянного тока I отключается от кабельной линии и замыкается электронный ключ K. В колебательном контуре, состоящем из емкости кабельной линии CK и индуктивности установки L, возникают резонансные колебания напряжения.



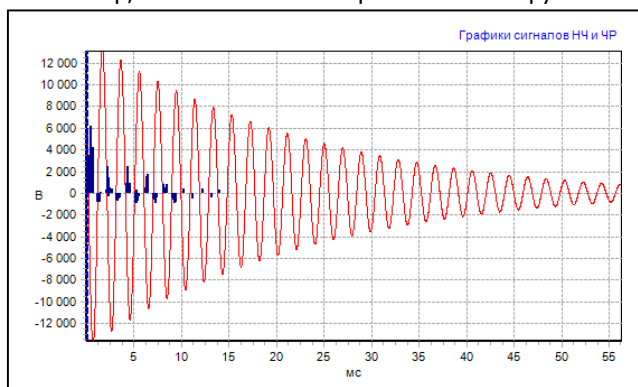
Под воздействием колебательного напряжения в кабельной линии в местах, где имеют место дефекты в изоляции, возникают частичные разряды. Эти разряды регистрируются при помощи комплексного делителя D. Он контролирует приложенное напряжение и частичные разряды.

Величина добавочной индуктивности L в установке CPDA-15 выбрана таким образом, чтобы частота резонансных колебаний напряжения, приложенного к кабельной линии, находилась в диапазоне от 50 до 1000 Гц. При таких частотах условия возникновения частичных разрядов в изоляции, в условиях проведения

испытаний, будут близки к тем, которые имеют место для рабочих режимов кабельной линии.

Колебания напряжения при испытании кабельных линий установкой CPDA-15 по амплитуде являются затухающими, так как в цепи резонансного контура присутствуют активные сопротивления контролируемого кабеля R_k и добавочной индуктивности L . В этих элементах происходят потери энергии, запасенной при зарядке емкости кабельной линии от источника постоянного напряжения.

При помощи АЦП диагностический процессор DP синхронно регистрирует кривую изменения напряжения на контролируемой кабельной линии и импульсы частичных разрядов, возникающие в линии. Полученная информация по радиоканалу передается в переносной компьютер, показывается на экране и анализируется.



Управление работой установки CPDA-15 производится с переносного компьютера с передачей информации по стандартному радиоканалу Wi-Fi.

Оценка технического состояния изоляции кабельной линии

Техническое состояние кабельной линии определяется по результатам измерения и анализа частичных разрядов по следующим параметрам:

- Наличие и уровень частичных разрядов. Появление частичных разрядов всегда говорит о возможных проблемах в кабельной линии.
- Напряжение возникновения и погасания частичных разрядов в изоляции. Эти два параметра косвенно оценивают степень развития дефектов в изоляции.
- Определение типа дефекта в изоляции на основании анализа распределения импульсов разрядов относительно синусоиды питающей сети. Знание типа дефекта позволяет оценивать опасность выявленных частичных разрядов.
- Выявление места возникновения частичных разрядов. Локализация места дефекта производится по рефлектограммам распространения импульсов частичных разрядов в линии.
- Определение величины тангенса угла потерь в изоляции кабельной линии.

Совместный анализ этих пяти диагностических параметров изоляции кабельной линии позволяет

правильно оценить текущее состояние всей кабельной линии и выработать оптимальные критерии для управления дальнейшей эксплуатацией и необходимыми ремонтными работами.

По итогам анализа параметров встроенной экспертной системой установки формируется общее диагностическое заключение в виде готового документа. Заключение представляется в стандартном текстовом формате Word, при необходимости оно может быть скорректировано опытным экспертом.

Комплект поставки установки

В состав базовой поставки испытательной установки CPDA-15 входит:

- Высоковольтный и измерительный блоки в общем транспортном чемодане.
- Тестовый калибратор частичных разрядов, предназначенный для калибровки измерительной схемы и определения условной длины кабельной линии.
- Сумка с дополнительными принадлежностями для проведения измерений.
- Программное обеспечение с экспертным модулем для управления установкой CPDA-15 и оценки технического состояния кабельной линии для переносного компьютера.
- Паспорт на испытательную установку и инструкция по эксплуатации.

Переносной компьютер (ноутбук) не входит в базовую поставку установки. Поставка ноутбука в составе установки и его параметры оговариваются отдельно.

Сертификация и метрология

Испытательная установка марки CPDA-15 зарегистрирована в государственном реестре средств измерения под № 68222-17, имеет свидетельство об утверждении типа средств измерения RU.C.34.004.A №66808 «Системы мониторинга параметров изоляции кабельных линий серии «CPDA».

Технические параметры CPDA-15

Максимальное напряжение DC, кВ	18
Зарядный ток источника тока, мА	12
Диапазон частот DAC, Гц	50÷1000
Емкость контролируемой линии, мкФ	0÷10,0
Амплитуда измеряемых ЧР, пКл	10÷100000
Частота измеряемых ЧР, МГц	0,15÷20,0
Измерение тангенса угла потерь	да
Напряжение питания AC/DC, В	160÷240
Время работы от аккумулятора, час	8
Габариты в транспортном виде, мм	300*500*620
Вес в транспортном виде, кг, не более	38