

УДК 621.3

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ БУМАЖНОЙ ИЗОЛЯЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗМЕРЕНИЙ ВОССТАНОВЛЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Телущенко А.А.

Научный руководитель – Климович П.И.

Новый подход к оценке состояния бумажной электрической изоляции по результатам измерений восстановленного напряжения. Измерение восстановленного (возвратного) напряжения (ВН) в изоляции кабелей и электротехническом оборудовании все чаще используют как метод контроля их технического состояния, в том числе, кабелей с пропитанной бумажной изоляцией (ПБИ) и маслонаполненных трансформаторов. Это обусловлено возможностью проводить контроль непосредственно в эксплуатации не нарушая при этом существующие электрические соединения и не разрушая изоляцию.

Методы измерения и обработки кривой восстановленного напряжения. Общепринятыми параметрами описания кривой ВН являются ее максимум U_{tm} , время достижения максимума t_{tm} , начальная крутизна переднего фронта. Для оценки состояния ПБИ разработчики установки CD-31 предлагают проводить измерения два раза подряд, при двух зарядовых напряжениях U_{ch} , равных 1 и 2 кВ, времени разрядки t_d равном 2 с, временах зарядки t_{ch} и измерения t_m , равных по 30 минут. В качестве показателя степени старения предлагается брать отношение кривой ВН при напряжениях 2 и 1 кВ. Такой прием, как полагают разработчики, дает возможность избежать зависимости показателей старения от длины кабеля и окружающей температуры.

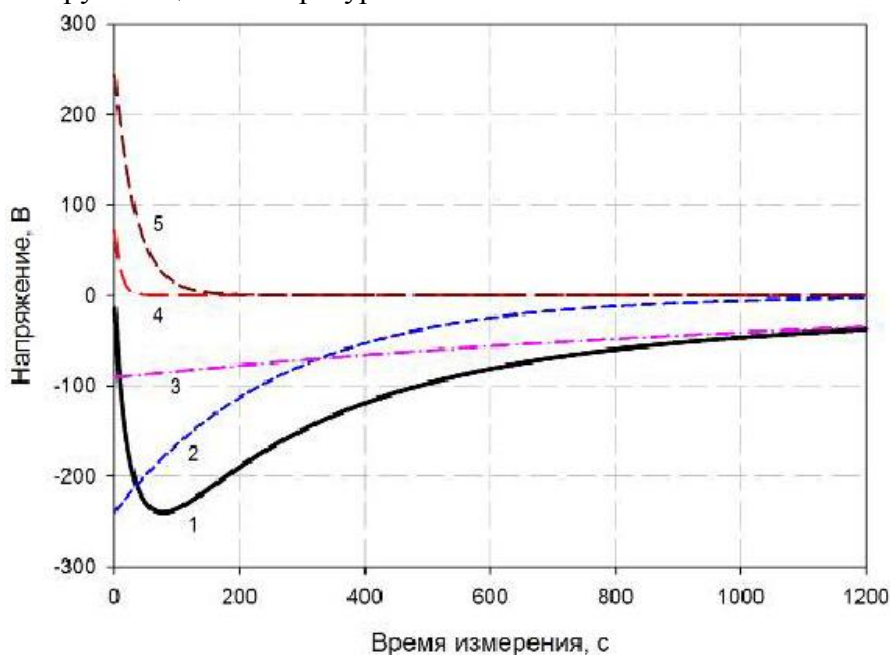


Рисунок 1. Типичная кривая восстановленного напряжения (1) и ее компоненты (2–5)

Результаты измерения восстановленного напряжения и их анализ. Для измерения ВН использовали установку CD-31 производства фирмы «SebaKMT». Время частичной предварительной разрядки dt было фиксировано и равно 2 с во всех измерениях ВН. Дополнительно в ряде случаев измеряли тангенс угла диэлектрических потерь $tg\delta$ в частотном диапазоне 0,001–1000 Гц, используя установку IDA-200 производства фирмы «Programma Electric», и сопротивление изоляции R . Определение $tg\delta$ в данном случае проводили как для оценки содержания влаги в бумажной изоляции кабелей по величине минимального значения $tg\delta_{min}$ в измеряемом диапазоне частот, так и для контроля старения бумажной изоляции по величине диэлектрических потерь в диапазоне частот 0,001–0,002 Гц.

Показатели технического состояния электрической бумажной изоляции, основанные на измерении восстановленного напряжения. Как было сказано выше метод ВН медленно внедряется в повседневную практику для проведения контроля состояния ПБИ и других изоляционных материалов. Основной причиной этого является отсутствие моделей, позволяющих при описании формы кривой $U(t)$ разделить вклады процессов поляризации и электропроводности и как следствие – отсутствие количественных показателей состояния изоляции.