

государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение

«Волгоградский энергетический колледж»

Доклад

Способы выполнения осветительных
сетей

Группа:13.02.07 1-19

Выполнил: Идиев А.У

Содержание

- 1 Пробой жидких диэлектриков.
- 2 Влияние влаги и микропримесей.
- 3 Влияние давления.
- 4 Влияние температуры.
- 5 Влияние времени воздействия напряжения.
- 6 Влияние геометрии электродов, расстояния между ними материала и полярности на пробивное напряжение.
- 7 Барьерный эффект

Жидкие диэлектрики

- Жидкие диэлектрики, обладая значительно более высокой электрической прочностью (по сравнению с газами), нашли очень широкое применение в качестве высоковольтной изоляции в разнообразных устройствах: трансформаторах, кабелях, передающих линиях, конденсаторах, выключателях, разрядниках и т. д.

Жидкие диэлектрики можно классифицировать по их природе на.

- 1) углеводороды минеральные – продукты перегона нефти и ка-менного угля (трансформаторное, конденсаторное и др. масла);
- 2) углеводороды растительные (касторовое, льняное и др. масла);
- 3) хлорированные углеводороды ароматического ряда (хлордифе-нил, совтол);
- 4) кремнийорганические соединения.

- Влага в масле может находиться в трех состояниях: в молекулярно-растворенном виде, в виде эмульсии (мелкие шарики воды размером 2...10 мкм) и в виде водяного отстоя на дне бака.

Основные факторы, изменяющие УПР

- 1) загрязнение и увлажнение (увеличение загрязненности масла снижает УПР, ничтожное количество влаги ($< 0,03\%$) резко снижает УП-Р);
- 2) вязкость (уменьшение вязкости уменьшает УПР);
- 3) температура (с увеличением температуры УПР уменьшается; на импульсном напряжении это влияние незначительное; для технически чистого масла зависимость $УПР = f(T \text{ } ^\circ\text{C})$ носит сложный характер);
- 4) давление (для технически чистого масла увеличение давления приводит к увеличению УПР, т. к. увеличивается давление в газовых пузырьках);

Основные факторы, изменяющие U_{пр}

- 5) наличие барьеров (барьеры могут существенно повысить U_{пр}), особенно в резконеоднородном поле;
- 6) время действия напряжения (с увеличением времени воздействия напряжения U_{пр} уменьшается; чем чище диэлектрик, тем меньше это влияние; на импульсном напряжении коэффициент импульса в несколько-ко раз больше, чем для газовых диэлектриков);
- 7) форма, площадь электродов и расстояние между ними (форма электродов создает поля разной степени неоднородности при $S = \text{const}$; чем больше коэффициент неоднородности, тем ниже U_{пр}; с увеличением площади электродов U_{пр} уменьшается; увеличение расстояния увеличивает U_{пр});
- 8) полярность электродов при несимметричной их форме (при отрицательной полярности пробивные напряжения больше, чем при положительной; этот эффект тем больше, чем более полярен диэлектрик).

Влияние влаги и микропримесей

- Влага в масле может находиться в трех состояниях: в молекулярно-растворенном виде, в виде эмульсии (мелкие шарики воды размером 2...10 мкм) и в виде водяного отстоя на дне бака. Растворимость воды в жидких диэлектриках зависит от температуры. Например, в минеральном масле при 20 °С может растворяться $\sim 40 \cdot 10^{-6}$ воды по объему, а при 80 °С $\sim 400 \cdot 10^{-6}$. Наличие влаги в обоих состояниях сказывается на электрической прочности масла, особенно в присутствии волокон, причем наиболее сильно влияет эмульгированная влага. Вследствие большой диэлектрической проницаемости (для воды $\epsilon = 80$, для волокон целлюлозы $\epsilon = 6,4$) частички влаги и волокна втягиваются в область наибольшей напряженности электрического поля, поляризуются и вытягиваются вдоль силовых линий поля. Это приводит к образованию «мостиков», которые увеличивают локальную плотность тока, к нагреву, сильному увеличению местной напряженности поля в местах разрыва мостиков, вследствие чего начинаются местные ионизационные процессы и может произойти пробой всего межэлектродного промежутка.

Влияние давления

- Пробивное напряжение как технических, так и очищенных жидких диэлектриков при промышленной частоте 50 Гц сильно зависит от давления. Это связано с наличием и образованием в жидкости при высоком напряжении пузырьков газа, являющихся очагами развития пробоя.
- А электрическая прочность газа сильно зависит от давления (закон Паше-на).
- При давлениях выше атмосферного электрическая прочность масла увеличивается, что также свидетельствует о наличии газа в масле и его влиянии на электрическую прочность масла.
- При импульсных воздействиях давление меньше сказывается на электрической прочности жидких диэлектриков

Влияние температуры

Электрическая прочность жидких диэлектриков в сильной степени зависит от их чистоты. Для чистых сухих жидкостей значительное влияние температуры наблюдается в области интенсивного испарения и кипения

Уменьшение электрической прочности для сухого и технического масел при температуре выше $+80\text{ }^{\circ}\text{C}$ обусловлено интенсивным испарением и кипением жидкости.

Влияние времени воздействия напряжения

- Электрическая прочность жидких диэлектриков существенно зависит от длительности приложения напряжения t . Чем больше примесей в жидкости (особенно влаги и волокон), тем сильнее эта зависимость
- Образование газовых пузырьков у электрода может иметь место как за счет разложения углеводородов жидкого диэлектрика, так и за счет вскипания жидкости под воздействием выделенной энергии в локальных зонах электрода (тепловая теория пробоя). В газовых пузырьках развивается ударная ионизация, образуется кистевой стримерный канал, который развивается к противоположному электроду.
- При длительном воздействии напряжения присутствие влаги, газа, загрязнений в жидком диэлектрике сильно снижает его электрическую прочность, причем наиболее опасным является эмульгированное стояние влаги.
- Пробой наступает вследствие образования цепочек из мелких поляризованных частиц включений, которые вытягиваются вдоль силовых линий. Эти цепочки образуют проводящий канал, по которому протекает ток, разогревающий воду и прилегающую к каналу жидкость до кипения. Пробой жидкости происходит по образовавшемуся газовому каналу.

Влияние геометрии электродов, расстояния между ними материала и полярности на пробивное напряжение

- Геометрическая форма электродов создает поля разной степени неоднородности, и чем больше коэффициент неоднородности, тем ниже пробивное напряжение. Даже незначительное увеличение радиуса кривизны электродов в резконеоднородных полях дает более существенное увеличение $U_{пр}$ по сравнению с воздухом. Увеличение расстояния между электродами S приводит к увеличению пробивного напряжения
- На величину пробивного напряжения при неизменном S оказывает влияние площадь электродов и объем жидкости между электродами: увеличение площади электродов и объема жидкости вызывает снижение $U_{пр}$. Состояние поверхности электродов также оказывает влияние на электрическую прочность $E_{пр}$ жидких диэлектриков. Загрязнение, окисление и плохая полировка поверхности электродов снижают $E_{пр}$.
- Влияние материала электродов на $E_{пр}$ жидких диэлектриков осуществляется через эмиссию электронов с катода.
- Пробивное напряжение зависит от полярности электрода-острия при несимметричной системе электродов. Наиболее ярко эта зависимость проявляется для полярных жидкостей.

Барьерный эффект

- Барьеры из твердого изоляционного материала, устанавливаемые в масле между электродами, весьма широко применяются для повышения электрической прочности масляной изоляции. При наличии барьеров электрическая прочность разрядного промежутка значительно возрастает.
- Поэтому ионы, двигаясь от одного электрода к другому, оседают на барьере, «растекаются» по его поверхности и заряжают ее. Благодаря этому электрическое поле в промежутке становится более равномерным, что приводит к увеличению разрядного напряжения.
- Барьер – плоский электрокартон толщиной 5 мм. Расстояние до барьера измеряется от острия. В данной системе координат пробивное напряжение масляного промежутка без барьера равно 1. Наличие барьера приводит к увеличению пробивного напряжения.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ