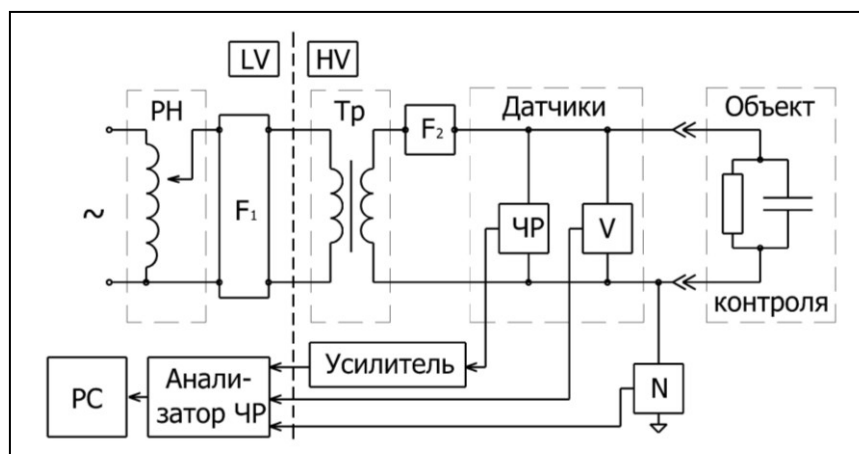


Стенд КВИ – установка для контроля частичных разрядов в изоляции высоковольтного оборудования

Высоковольтный испытательный стенд марки «Стенд КВИ» (Стенд для Контроля Высоковольтной Изоляции) предназначен для измерения и анализа частичных разрядов в изоляции различных типов при проведении исследовательских работ и для организации приемо-сдаточных испытаний высоковольтного оборудования на заводе-изготовителе.

Состав высоковольтного и диагностического оборудования стенда КВИ

Принципиальная схема стенда КВИ производства фирмы ДИМРУС, предназначенного для измерения частичных разрядов в изоляции при приложении испытательного напряжения, приведена на рисунке.



Все оборудование стенда КВИ располагается в двух смежных зонах:

- Зона LV предназначена для размещения низковольтного оборудования стенда. Здесь находится регулируемый источник напряжения, измерительное оборудование и рабочее место диагностического персонала.

- Зона HV предназначена для размещения высоковольтного оборудования стенда. В этой зоне располагаются повышающий трансформатор, фильтр, измерительный датчик для

регистрации импульсов частичных разрядов, делитель для измерения приложенного к объекту напряжения, контролируемый высоковольтный объект.

Приведенная на рисунке принципиальная схема стенда КВИ включает в себя:

- Регулируемый источник переменного напряжения РН 0÷300В мощностью 20кВт на основе однофазного силового трансформатора типа ЛАТР.

- Фильтр высокочастотных помех F_1 , защищающий зону высоковольтного оборудования стенда от высокочастотных помех, присутствующих в питающей сети и возникающих при работе ЛАТР.

- Испытательный повышающий трансформатор T_p с выходным напряжением от 20 до 150 кВ (в зависимости от ТЗ), имеющий исполнение PD-Free, т. е. работающий без внутренних частичных разрядов.

- Дополнительный фильтр F_2 , защищающий измерительную часть стенда КВИ от высокочастотных помех, наведенных в HV зоне.

- Делитель напряжения V, предназначенный для измерения величины испытательного напряжения, приложенного к объекту контроля.

- Датчик частичных разрядов ЧР, представляющий собой измерительный конденсатор связи, рассчитанный на работу под полным испытательным напряжением.

- Усилитель марки PD-Amplifier. Регулируемый коэффициент усиления дает возможность регистрировать частичные разряды малой амплитуды и при необходимости изменять частотный диапазон регистрируемых высокочастотных импульсов.

- Универсальный регистратор - анализатор частичных разрядов марки PD-Analyzer/3S, включенный в реестр средств измерения РФ.

- Персональный компьютер с программным обеспечением INVA, предназначенный для обработки и хранения информации о частичных разрядах, полученной от прибора PD-Analyzer. При помощи этого универсального ПО можно проводить диагностику типов дефектов в изоляции, по итогам проведенных испытаний в автоматическом режиме формировать необходимые отчетные документы.

- В состав поставки стенда КВИ также входит не показанный на рисунке высокочастотный генератор тестовых импульсов марки GKI. При помощи этого генератора производится настройка чувствительности схемы измерения высокочастотных импульсов, учитывающая затухание внутри контролируемого высоковольтного оборудования.

Сфера практического применения и возможности стенда КВИ

В стандартной конфигурации универсальный стенд КВИ может быть использован:

- Для проведения различных исследовательских и испытательных работ по выявлению частичных разрядов в высоковольтной изоляции электротехнического оборудования.
- Для организации высоковольтных лабораторий, предназначенных для проведения приемосдаточных испытаний изоляции электротехнического оборудования на заводах-изготовителях в соответствии с существующими стандартами.
- Измерительные средства стенда КВИ (датчики, усилитель и многоканальный регистратор высокочастотных импульсов) являются универсальными и могут быть использованы для дооснащения существующих высоковольтных лабораторий с целью проведения в них измерений частичных разрядов в высоковольтной изоляции.

*Основной проблемой при модернизации существующих стендов высоковольтных испытаний является надежная отстройка от высокочастотных помех, так как при их создании этому вопросу обычно не уделяется достаточного внимания. Это касается внутрицехового размещения испытательных стендов, а также параметров используемого в них оборудования. Достаточно часто сам используемый источник испытательного напряжения является «генератором» интенсивных высокочастотных помех, делающий измерение частичных разрядов в изоляции невозможным.

Технические и алгоритмические особенности стенда КВИ:

- Технические средства стенда КВИ имеют высокую чувствительность при проведении регистрации импульсов частичных разрядов в высоковольтной изоляции как в стандартном (МЭК 60270), так и в расширенном частотном диапазоне.

- Измерительная часть стенда обеспечивает хорошую помехозащищенность, которая достигается за счет использования двойной фильтрации испытательного напряжения. Существенно снижается влияние помех, наведенных в HV зону, за счет использования синхронной регистрации импульсов с высокочастотного трансформатора тока (на рисунке датчик N), установленного в цепи заземления.

- Наряду с расчетом общих параметров частичных разрядов, при помощи встроенной в ПО стенда экспертной системы определяется типа дефекта, являющегося причиной возникновения разрядов. Это позволяет формировать рекомендации по совершенствованию конструкции и технологии производства высоковольтного оборудования.

- Программное обеспечение измерения и анализа частичных разрядов марки INVA автоматически сохраняет полученную информацию и может передавать ее по сети предприятия. Дополнительным достоинством ПО INVA является автоматическое формирование отчетных и диагностических документов.

Требования к помещению и монтажу оборудования стенда КВИ

Помещение, предназначенное для установки оборудования стенда КВИ, должно соответствовать следующим основным требованиям:

- Оно должно располагаться в зоне предприятия, где будет минимальный уровень электромагнитных помех. Для этого рядом не должно быть производственных участков с проведением сварочных работ, не должно работать передвижное оборудование с питанием от скользящих контактов, не присутствовало оборудование, работающее от преобразователей частоты, а также в цехе должно отсутствовать люминесцентное освещение. Если эти условия не удастся выполнить, то придется проводить трудоемкие работы по экранированию помещения стенда, или же проводить испытания изоляции на наличие частичных разрядов только тогда, когда основное оборудование цеха не будет работать.

- Высоковольтное оборудование стенда совместно с контролируемым объектом должно быть выделено в отдельную зону HV, которая, в целях безопасности проведения диагностических работ, должна быть ограждена защитной и экранирующей металлической сеткой.

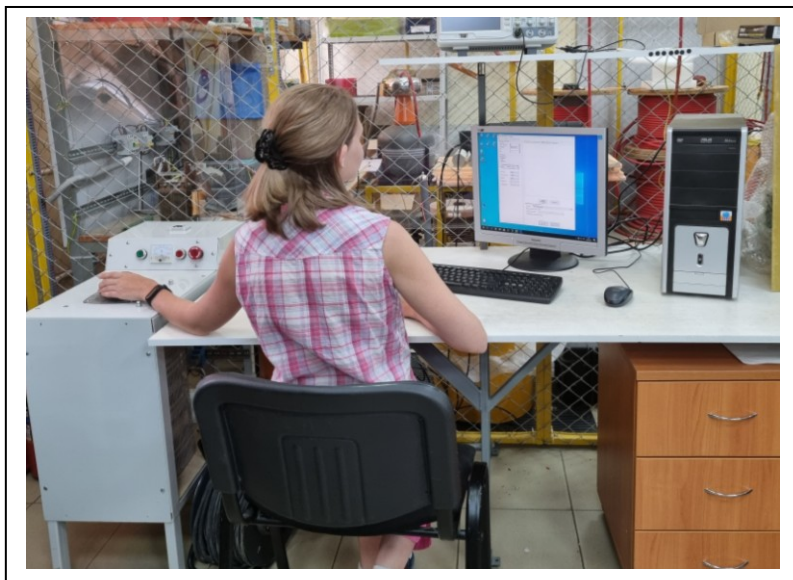
- Минимальная площадь помещения LV для размещения низковольтного оборудования стенда начинается от 12 м². Площадь высоковольтной зоны HV должна быть не менее 10 м², плюс дополнительное место для размещения контролируемого высоковольтного оборудования. Общая площадь помещения для испытательного стенда КВИ должна составлять не менее 30 м².

- Питание стенда КВИ должно производиться по отдельной кабельной линии, к которой не будут подключены другие потребители электроэнергии, особенно если их работа сопровождается генерированием и излучением высокочастотных колебаний и импульсных сигналов.

- При монтаже высоковольтного оборудования в зоне HV необходимо объединять все проводники цепей заземления в общей точке, расположенной вблизи контролируемого объекта перед датчиком N.

Конструктивное исполнение и технические параметры стенда КВИ

Конструктивно стенд КВИ располагается в общем помещении, разделенном на две функциональные зоны: низковольтную LV и высоковольтную зону HV.



Управление всей работой стенда КВИ осуществляется из низковольтной зоны, где располагаются:

- Рабочий стол оператора, на котором устанавливаются трехканальный регистратор импульсов частичных разрядов марки PD-Analyzer/3S и персональный компьютер с программным обеспечением марки INVA.

- Тумба управления работой стенда с встроенным регулируемым источником переменного напряжения 0÷300 В. Тумба устанавливается рядом со рабочим столом оператора стенда.

Высоковольтная зона HV стенда отделена от низковольтной защитной сеткой высотой не менее 2м.

В высоковольтной зоне располагаются:

- Повышающий высоковольтный трансформатор, рассчитанный на необходимое для проведения испытаний изоляции переменное напряжение промышленной частоты.
- Измерительный делитель для контроля величины приложенного к объекту испытательного напряжения и датчик частичных разрядов, смонтированные на общей раме (возможно совмещенное исполнение датчиков в одном корпусе).
- Контролируемый высоковольтный объект.

В электрических цепях стенда КВИ предусмотрены несколько уровней защиты и блокировки, повышающие надежность и безопасность проведения работ с оборудованием стенда.

Используемые защитные устройства предназначены для исключения аварийных ситуаций с силовым и измерительным оборудованием стенда.

При помощи смонтированных в схеме стенда контактных датчиков блокировки и защитного электромагнитного замка на двери в зону HV предотвращается возможность попадания персонала в зону HV при включенном высоком напряжении. При включении источника испытательного напряжения загорается сигнальная красная лампа над дверью в зону HV.

Основные технические параметры стенда КВИ

	Параметр	Значение
1	Максимальное испытательное напряжение, кВ	20 ÷ 150*
2	Мощность повышающего трансформатора в длительном режиме, кВА	12
3	Максимальная мощность трансформатора с ПВ 10%, кВА	20
4	Максимальная емкость контролируемого объекта, нФ	65 ÷ 2,5*
5	Частотный диапазон регистрируемых импульсов частичных разрядов, МГц	0,1 ÷ 0,4 или 0,1 ÷ 20,0**
6	Амплитуда регистрируемых импульсов частичных разрядов, пКл	5 ÷ 10000

*) – зависит от типа выбранного повышающего трансформатора.

***) – задается в дополнительном усилителе при помощи встроенного фильтра.

Время изготовления стенда КВИ зависит от выбранного Заказчиком высоковольтного оборудования и сроков его получения для комплектации стенда. В основном оно определяется временем поставки повышающего трансформатора и датчика для регистрации импульсов частичных разрядов.