

Прибор измерительный марки КИВ-500/110 для защиты и диагностики высоковольтных вводов 110÷750 кВ

Универсальный прибор марки КИВ-500/110 предназначен для контроля состояния и защиты высоковольтных вводов силовых трансформаторов с традиционной изоляцией бумага-масло и твердой RIP изоляцией.

Прибор марки КИВ-500/110 предназначен для решения двух важных практических задач:

- Эффективной диагностики технического состояния высоковольтных вводов, выявления в них дефектов на ранних стадиях, определения дефектного ввода и типа возникшего дефекта в изоляции.
- Оперативного формирования защитных сигналов о тревожном и предаварийном состоянии вводов, что позволяет своевременно вывести трансформатор из работы и минимизировать последствия возникновения аварийных режимов работы вводов.



Особенности применения устройства КИВ-500/110:

- Устройство КИВ-500/110, в отличие от обычного релейного устройства КИВ-500, рассчитано на работу с вводами, имеющими практически любые рабочие напряжения – от 110 до 750 кВ. Это стало возможным за счет применения электронной измерительной схемы с высокой чувствительностью. Эта схема позволяет осуществлять мониторинг различных типов вводов, имеющих токи проводимости изоляции в диапазоне от 0,4 до 200 мА.
- Устройство КИВ-500/110 хорошо работает и в том случае, когда на контролируемом трансформаторе по каким-либо причинам установлены вводы различных марок и даже тогда, когда эти вводы имеют различные типы изоляции, например, бумага-масло и RIP.

Технические возможности прибора марки КИВ-500/110

Диагностика состояния и защита высоковольтных вводов выполняются на основании анализа тока проводимости изоляции. Этот комплексный ток имеет две составляющие: активную, связанную с необратимыми потерями в изоляции, и реактивную, определяемую величиной основной емкости ввода, обычно обозначаемой как C_1 .

Наиболее частой причиной возникновения аварийных режимов работы вводов являются локальные замыкания между слоями изоляции. Это приводит к росту уровня напряжений на оставшихся обкладках и

повышению вероятности их лавинообразного пробоя и, в конечном итоге, к выходу ввода из строя. Единственным надежным способом выявления замыканий между слоями внутри изоляции ввода является контроль тока проводимости, что эквивалентно контролю C_1 .

Для определения величины емкости ввода C_1 в КИВ-500/110 производится измерение модуля тока проводимости, в котором вклад емкостного тока по величине превышает 99%. Возрастание тока проводимости при замыкании обкладок в изоляции происходит скачкообразно, причем величина скачка связана с общим количеством обкладок во вводе. На основании контроля величины C_1 работают все известные реле защиты вводов, в том числе и прибор КИВ-500/110.

Вторым важным диагностическим параметром состояния ввода является величина

тангенса угла потерь в изоляции. Чем больше его значение, тем хуже состояние изоляции ввода.

Использование величины тангенса угла потерь эффективно для оперативной диагностики дефектов вводов. Применение этого параметра для работы системы защиты ввода от повреждения малоэффективно, так как вводы чаще всего разрушаются от дефектов, которые могут не приводить к изменению величины тангенса угла потерь в изоляции.

Измерение тангенса угла потерь под рабочим напряжением может производиться по двум схемам: с использованием опорных фазных напряжений от измерительного трансформатора напряжения (в этом случае производится расчет абсолютных значений тангенсов) или по сравнительной схеме, без использования напряжений от ТН, когда рассчитываются относительные значения тангенсов.

Каждая из этих схем измерения имеет свои достоинства и свои недостатки.

Для заказа доступны две версии прибора:

- Прибор КИВ-500/110-3, имеющий три входных канала, к которым подключаются токи проводимости трех вводов и три входных канала для

подключения фазных напряжений от ТН. Этот прибор позволяет контролировать как абсолютные, так и относительные значения тангенсов углов потерь группы из трех вводов.

- Прибор КИВ-500/110-6, имеющий шесть входных каналов для подключения шести токов проводимости вводов. Эта версия прибора позволяет контролировать



только относительные значения тангенсов углов потерь. Достоинством прибора является возможность его использования для контроля и защиты шести высоковольтных вводов двух обмоток одного трансформатора, например, ВН и СН.

Дополнительной опцией прибора КИВ-500/110 является возможность оперативного измерения частичных разрядов во вводах трансформатора при помощи дополнительного измерительного прибора, который подключается к коаксиальным разъемам на лицевой панели. Это возможно благодаря использованию с прибором устройств присоединения DB-2, позволяющих регистрировать токи проводимости и частичные разряды в изоляции вводов и трансформатора.

Эта диагностическая функция особенно важна для контроля вводов с твердой RIP изоляцией.

Оперативная диагностика дефектов в изоляции вводов

Помимо выполнения функции защиты от аварийных режимов работы вводов экспертная программа прибора КИВ-500/110 позволяет выявлять проблемные вводы на ранних стадиях развития дефектов в изоляции.

Это дает возможность наряду с реализацией основной функции реле - минимизации последствий аварии - реализовать более функцию предварительного предупреждения персонала о возможной аварийной ситуации. Тогда у ремонтных служб будет больше времени для принятия решений, позволяющих исключить назревающую аварийную ситуацию.

При превышении порогов прибор всегда указывает, ввод какой фазы явился причиной его включения. Это значительно облегчает проведение диагностических работ.

Конструктивное исполнение и монтаж прибора марки КИВ-500/110

Прибор КИВ-500/110 имеет очень хорошую помехозащищенность благодаря использованию цифровых алгоритмов обработки и фильтрации сигналов.

Наличие в устройстве КИВ-500/110 современных интерфейсов для связи с системой АСУ-ТП позволяет непрерывно анализировать состояние вводов

трансформатора и использовать полученные данные для комплексной диагностики контролируемого трансформатора.

Конструктивно устройство контроля вводов выполнено в виде автономного прибора, который монтируется внутри металлического шкафа наружного исполнения, предназначенного для защиты оборудования от атмосферных воздействий. Шкаф с прибором КИВ-500/110 устанавливается рядом с контролируемым трансформатором.

При монтаже устройства КИВ-500/110 нет необходимости в использовании согласующих трансформаторов марки ТПС, что существенно снижает стоимость поставки и монтажа. Используемые с прибором устройства присоединения марки DB-2 имеют внутреннюю защиту ПИН ввода на напряжение 100 В, что также повышает надежность работы всей системы.

Для сравнения, при использовании стандартных КИВ-500 с согласующими ТПС внутренняя защита устройств присоединения настраивается на напряжение 1000 В, что необходимо для надежной работы системы защиты в режиме неполнофазной работы.

Стандартная поставка устройства КИВ-500/110 включает в себя:

- Микропроцессорный прибор марки КИВ-500/110 в защитном шкафу со встроенной системой подогрева. Это позволяет использовать оборудование при внешних температурах минус 60 градусов.
- Три (шесть) устройства присоединения для контроля тока проводимости марки DB-2 с заранее согласованным типом посадочного места для использования с определенной марки вводов. Достоинством DB-2 является наличие в них дублированной защиты от обрыва сигнального кабеля.
- Комплект соединительных коаксиальных кабелей в защитном металлоукладе для подключения первичных датчиков к клеммам прибора.

При оформлении заказа на поставку КИВ-500/110 необходимо точно указывать конкретную марку и фирму-производителя контролируемых вводов, на которых предполагается монтировать устройства DB-2.

Технические параметры устройства КИВ-500/110

№	Параметр	Значение
1	Количество контролируемых высоковольтных вводов	3 или 6
2	Рабочее напряжение контролируемых вводов, кВ	110 ÷ 750
3	Диапазон измеряемых токов проводимости вводов, мА	0,4 ÷ 110
4	Диапазон настройки порога тревожного состояния, %	1 ÷ 10
5	Диапазон настройки порога предаварийного состояния, %	3 ÷ 20
6	Погрешность срабатывания реле, сек	± 0,2
7	Временная задержка срабатывания на каждом пороге, сек	1 ÷ 20
8	Диапазон рабочих температур устройств присоединения «DB-2»	-60 ÷ +90
9	Напряжение питания прибора, В	AC/DC 90 – 260 / 120 – 370
10	Мощность, потребляемая из сети, Вт	5