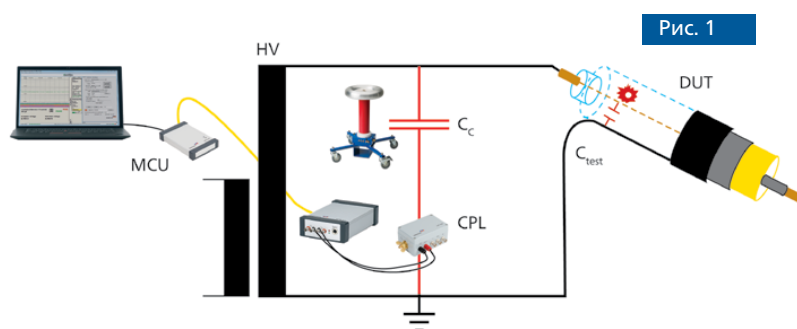




## Методы подключения для измерения частичного разряда

### Конденсаторы связи

Конденсатор связи ( $C_c$ ) — это очень распространенный способ подключения при измерениях ЧР по стандарту IEC 60270. При возникновении частичного разряда конденсатор связи обеспечивает испытываемые устройства (DUT) током замещения, измеряемым на устройствах соединения (CPL). Такой подход предоставляет дополнительную информацию об испытательном напряжении, которая необходима для измерения разрешенных по фазе частичных разрядов (PRPD).



Типовая схема измерения ЧР в соответствии с IEC 60270

OMICRON предлагает стандартные конденсаторы связи напряжением от 12 кВ до 100 кВ. При использовании конденсатора связи без встроенного измерительного импеданса сторона низкого напряжения конденсатора связи должна быть подключена ко входу измерительного импеданса CPL (базовая схема с измерением на потенциале заземления). Подключите выход ЧР измерительного импеданса CPL ко входу ЧР блока сбора данных MPD и сделайте то же самое для испытательного напряжения. Благодаря применению волоконно-оптической технологии блок импеданса CPL и блок сбора данных MPD могут быть размещены в различных положениях (например, на высоковольтном потенциале или в цепи тока испытываемого объекта). Таким образом, можно использовать разные схемы измерения, имеющие различные преимущества.

Рис. 2



Пример использования HFCT в ящике для транспозиции экранов



Установка HFCT на кабеле заземления силового трансформатора

### Высокочастотные трансформаторы тока

Возникновение ЧР приводит к появлению электромагнитных сигналов. Индуктивные датчики улавливают магнитную часть электрического сигнала по тому же принципу, что и «настоящий» трансформатор. Высокочастотные трансформаторы тока (HFCT) часто используются, когда имеется доступ к шинке заземления. HFCT размещается вокруг этих шин и передает высокочастотный импульс на вторичную обмотку. Основным преимуществом использования HFCT является возможность измерять импульсы ЧР не на высоковольтном потенциале, а на заземляющих соединениях, не размыкая их.

Если используется более одного заземляющего провода, следует рассмотреть возможность увеличения длины одного из них, чтобы пропустить оба заземляющих провода через HFCT. В противном случае HFCT будет измерять только часть высокочастотных сигналов. Процент измеренных сигналов определяется высокочастотным импедансом проводов.

### Переходные втулки для вводов — для измерений ЧР в силовых трансформаторах

Наличие вводов с отводами дает несколько преимуществ:

- Не требуется внешний конденсатор связи
  - Снижение уровня фонового шума в измерительной системе
  - Устройство присоединения подключается напрямую к измерительному отводу
- Возможны онлайн измерения при стационарной установке измерительных блоков

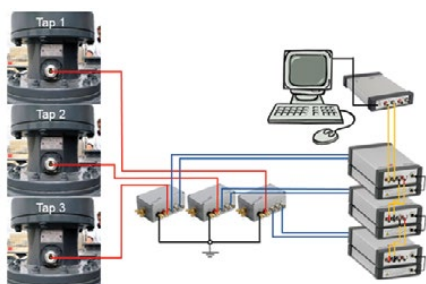


Рис. 3

Схема измерений ЧР на отводах трехфазных вводов

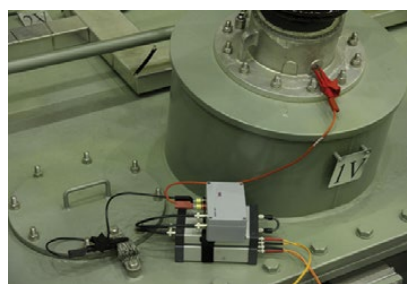
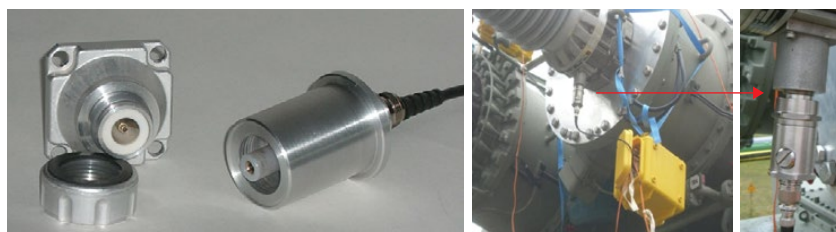


Рис. 4

Пример подключения к переходным втулкам для вводов силового трансформатора

Рис. 5



Адаптер ввода

Пример использования адаптеров для переходных втулок для вводов

Тем не менее, монтаж измерительной установки должен производиться при отключенном трансформаторе.

В зависимости от конструкции переходных втулок для вводов доступно несколько вариантов разъемов. Рекомендуется подумать об использовании подходящих адаптеров из-за риска повреждений оборудования в результате случайного отсоединения.

### Измерения ЧР в диапазоне ультравысоких частот

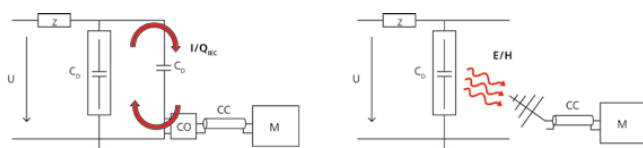
Диапазон частот УВЧ для измерения составляет от 300 МГц до 3 ГГц, а обычно используемый диапазон — от 200 МГц до 1,5 ГГц в зависимости от испытываемого устройства. В течение последних 25 лет этот метод использовался в комплектных распределительных устройствах с элегазовой изоляцией (КРУЭ), а теперь также применяется в другом электрическом оборудовании, таком как силовые трансформаторы.

Процесс разряда ЧР может быть очень быстрым и, следовательно, его можно измерить в диапазоне УВЧ. Помехи, особенно в высокочастотном диапазоне, часто не являются широкополосными, и их обычно можно избежать путем адаптации несущей частоты. Этот нестандартный метод с применением УВЧ удобно использовать для пусконаладочных испытаний, а также для диагностики работающего оборудования на месте эксплуатации.

Краткое описание двух методов (IEC и УВЧ) представлено на рис. 7. На сегодняшний день не существует стандартной процедуры калибровки измерений УВЧ.

Рис. 7

Рис. 6.



Измерения ЧР по стандарту IEC

Измерение ЧР в диапазоне УВЧ

	Измерение по IEC	Измерения в диапазоне УВЧ
<b>Аномальное рассеяние</b>	Компенсационный ток	Электромагнитное поле
<b>Связь</b>	Дискретный конденсатор	Антенна
<b>Частота Калибровка</b>	От кГц до нескольких МГц	100–2000 МГц
	Простое подключение, низкие частоты	Величина и демпфирование зависят от расположения дефектов