



Подавление шума и методы разделения источников

При измерении частичных разрядов (ЧР) в среде с высокой интенсивностью помех необходимо справляться со внешними импульсными возмущениями, которые создают помехи для сигналов ЧР от испытуемого объекта. Часто эти внешние возмущения преобладают над сигналом ЧР испытуемого объекта, так что кажущееся значение заряда (QIEC), отображаемое системой измерения ЧР при работе в соответствии с IEC 60270, может быть больше фактического значения кажущегося заряда испытуемого объекта.

В таком случае для выполнения точного и свободного от помех измерения ЧР необходимо подавить эти возмущения. Подавление начинается с различных методов стробирования, которые можно настроить до начала выполнения измерения.

Методы стробирования для эффективного устранения электрических помех

Например, система измерения и анализа ЧР OMICRON MPD позволяет использовать следующие методы стробирования для фильтрации окружающих помех.

Стробирующий канал

Чтобы снизить влияние помех, например шума от инвертора, можно использовать второй входной канал MPD 800 в качестве стробирующего. В базовом методе используется (стробирующий) сигнал от датчика или другого подключения рядом с источником возмущения, который доминирует в результирующем сигнале. Сигнал от измерительного канала не используется для получения результата измерения, если на стробирующем канале регистрируется импульс определенной величины.

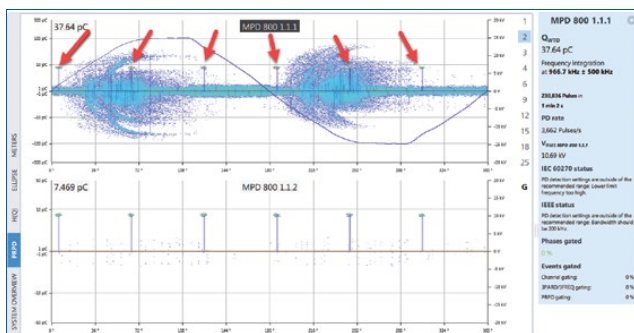


Рис. 1

Неотфильтрованный PRPD с шестью импульсными помехами.

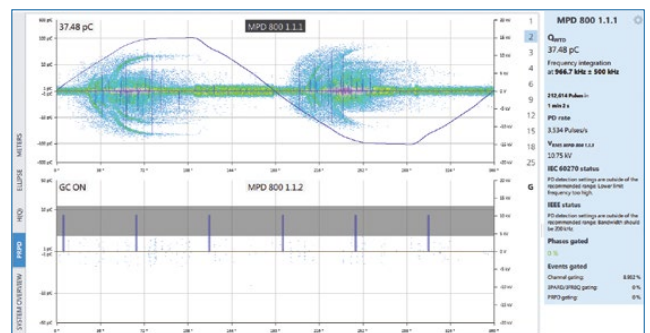


Рис. 2

В двухканальном PRPD видно отфильтрованный канал измерения (верхний PRPD) и канал стробирования (помеченный как GC ON) в реальном времени.

Окно стробирования по фазе и амплитуде

Благодаря ограничителям по фазе и амплитуде вы можете отсекал сигналы с определенной амплитудой и фиксированным положением относительно фазы (например, импульсы конвертеров или выпрямителей и малозначимые ЧР). Чтобы задать области стробирования, достаточно выделить их с помощью мыши. В ходе последующего испытания по ЧР эти области будут исключены из измерений.

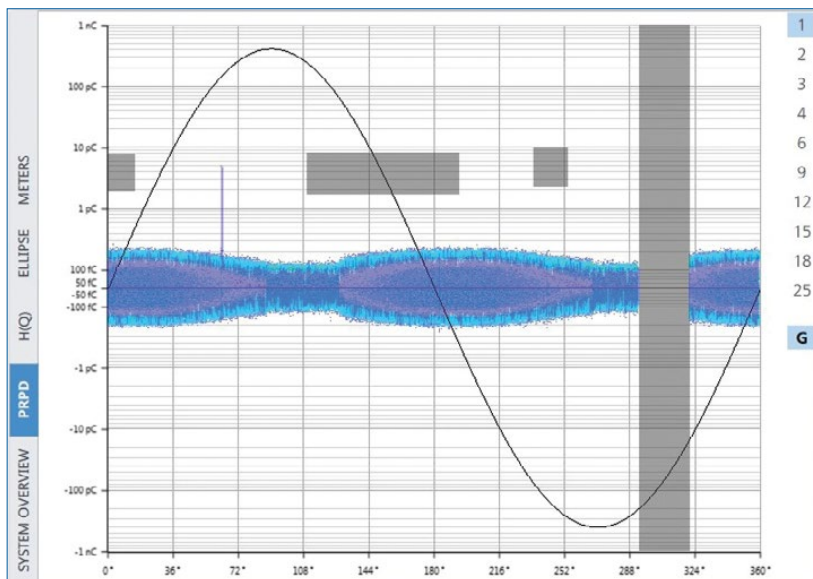


Рис. 3

Пример измерения с использованием стробирования по фазе/амплитуде на диаграмме PRPD.

Полезные инструменты фильтрации для отделения источников ЧР от помех

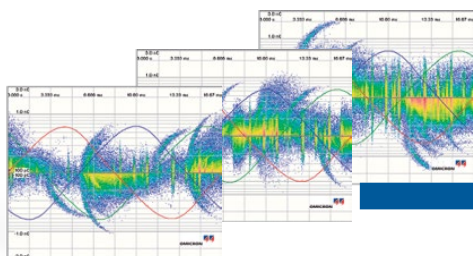
Помимо различных методов стробирования, системы измерения и анализа ЧР OMICRON также оснащены мощными инструментами, которые вы можете использовать, чтобы отличать различные источники ЧР от помех для упрощения визуализации и надежного анализа.

ЗРАД — инструмент трехфазной фильтрации

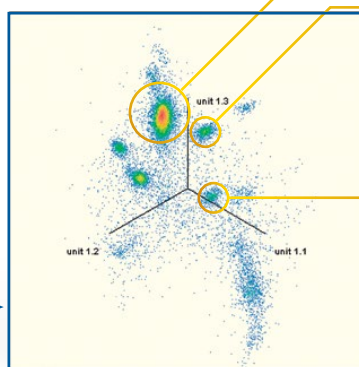
Частичные разряды (ЧР), возникающие возле одной из фаз, отображаются также в других фазах. Диаграмма соотношения по амплитудам трех фаз (ЗРАД) позволяет определять различные источники ЧР и накладывающиеся помехи. Работа этого инструмента построена на синхронном измерении импульсов на испытуемом объекте по всем трем фазам.

Рис. 4

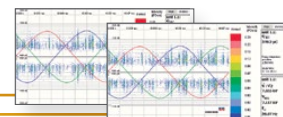
Преобразование кластеров в ЗРАД позволяет пользователям отличать сигналы ЧР от сигналов помех.



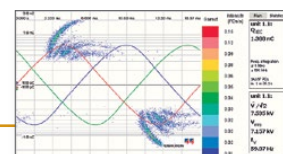
Трехфазные диаграммы ЧР с сигналами помех



ЗРАД



Отфильтрованные помехи



Выделенные ЧР

Объединенные результаты по трем измерительным каналам отображаются на единой радиальной диаграмме ЗРАД, что облегчает сравнение результатов и разделение источников импульсов. Чтобы еще больше повысить надежность испытаний, в ЗРАД выбираются кластеры и на полученных диаграммах PRPD отображаются отфильтрованные импульсы в реальном времени, а неинформативные сигналы окрашиваются в серый цвет и отодвигаются на задний план (рис. 5).

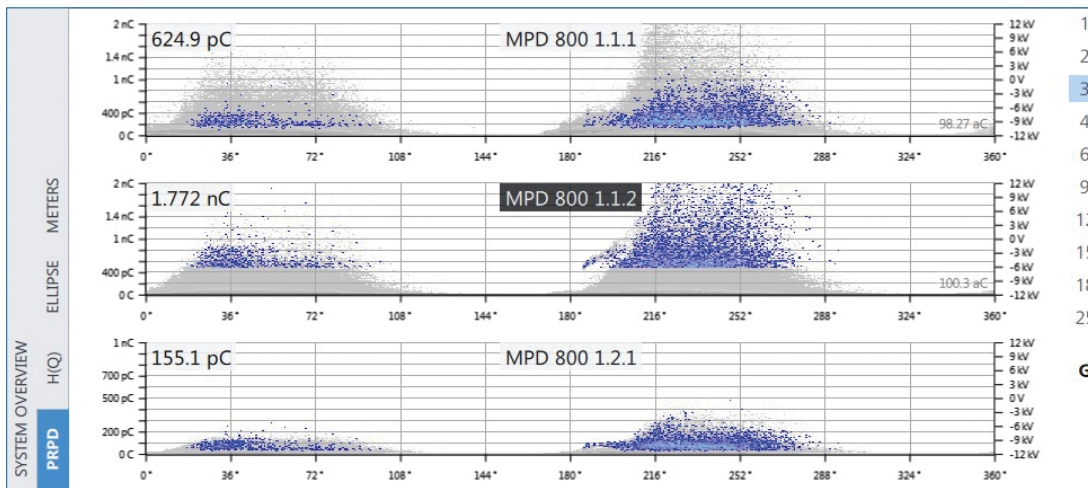


Рис. 5

Отфильтрованные диаграммы PRPD на основе обратного преобразования ЗПАРД и неинформативные сигналы, окрашенные в серый цвет.

ЗFREQ — инструмент однофазной фильтрации

Диаграмма ЗFREQ, также известная как ЗCFRD (диаграмма соотношения трех средних частот), представляет собой инструмент фильтрации по одному каналу, который использует три частоты цифрового фильтра для характеристики источников ЧР по их частотной характеристике.

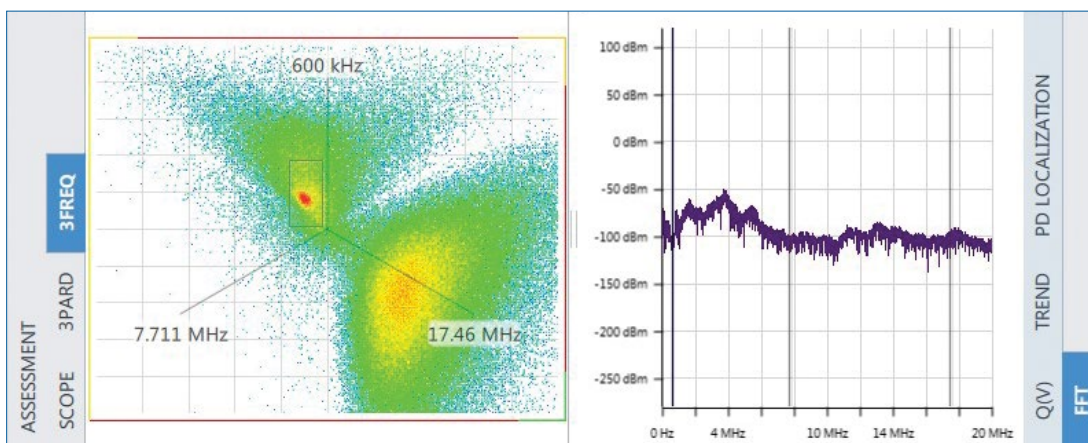


Рис. 6.

В фильтре ЗFREQ для анализа ЧР используются три различных значения средней частоты. При использовании этого метода вам понадобится только один канал измерения ЧР.

На диаграмме ЗFREQ легко отделить от помех такие проявления ЧР, как поверхностный разряд, коронный разряд и внутренние пустоты. Как и на диаграмме ЗПАРД, на экране полученного PRPD отображаются отфильтрованные импульсы, а неинформативные сигналы окрашиваются в серый цвет и отодвигаются на задний план — это позволяет повысить надежность испытаний.

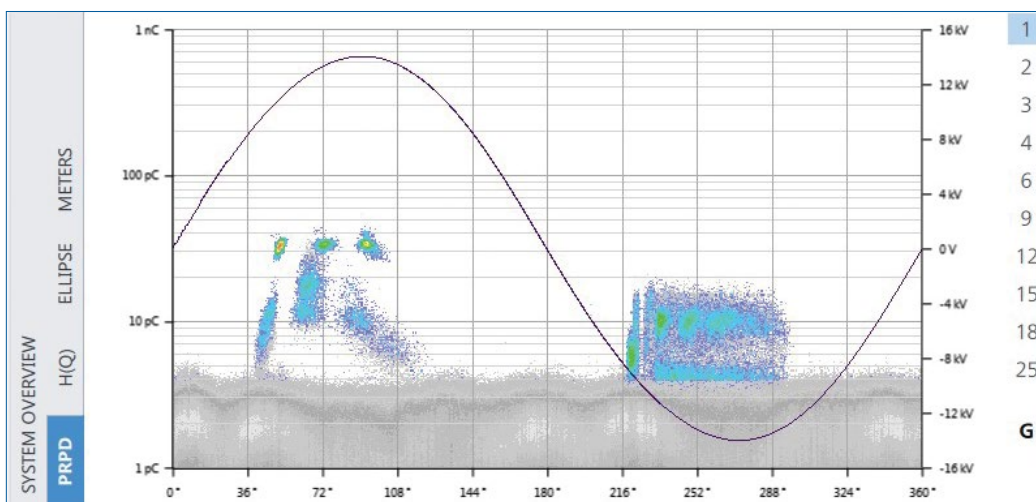


Рис. 7

Итоговая диаграмма PRPD с отфильтрованными импульсами (распределение по кластерам в ЗFREQ) и неинформативными сигналами, окрашенными в серый цвет.