

Технология фильтрации TF-карты TECHIMP

Основополагающая инновация систем диагностики частичных разрядов TECHIMP заключается в принципах получения и обработки данных. Фактически, блоки сбора данных (измерительные модули) TECHIMP представляют собой сверхширокополосную систему, которая получает не только амплитуду и фазу импульсов ЧР (как это делает обычная цифровая измерительная аппаратура), но также и формы сигналов этих импульсов, что позволяет использовать всю содержащуюся в них информацию. Для каждого полученного импульса блок сбора данных автоматически вычисляет его время и частотный спектр, создавая так называемую TF-карту. Каждая точка TF-карты соответствует точке шаблона PRPD (phase resolved partial discharge, фазово-разрешенный частичный разряд) и представляет эквивалентную длину и эквивалентную частоту обнаруженного импульса. Таким образом, на карте показаны группы импульсов (кластеры), характеризующиеся одинаковым временем и частотным спектром (однородные импульсы). Обнаруженные группы однородных импульсов могут привести к выявлению различных источников ЧР, как показали последние 30 лет исследования в этой области.

Подход TECHIMP позволяет провести предварительное разделение различных явлений, включая шум, чтобы впоследствии можно было проанализировать каждое отдельное однородное явление.

Фактически, эффективное разделение различных видов разрядной активности, в том числе подавление шумов, может быть достигнуто путем анализа форм импульсов. Это позволяет избежать идентификации, на которую влияют различные перекрывающиеся явления разрядной активности, а также наложение шумов на реальные ЧР-явления. Подход TECHIMP характеризуется следующей схемой: «разделение - идентификация - диагностика» (РИД). Пример разделения ЧР-явлений: внутренний ЧР, перекрывающийся шумом, может быть четко отделен путем получения форм сигналов импульсов и инструмента TF-карты.

На рисунке видно, что это ЧР-явление занимает определенную область карты, отличную от той, где помещается шум.

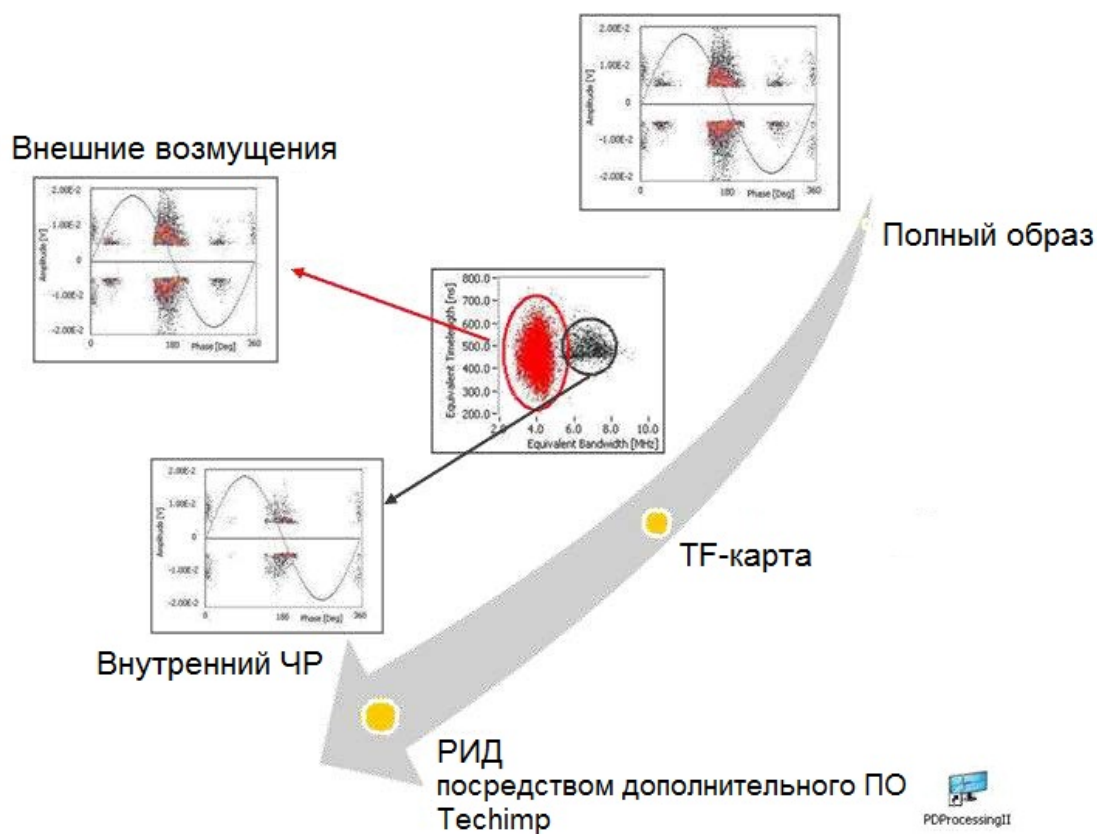


Рис. 1 - РИД-принцип TECHIMP, пример отделения ЧР-явления от шума

Для дальнейшего повышения эффективности системы постоянного мониторинга ЧР был реализован инструмент фильтра TF-карты. В самом деле, через конфигурирующее ПО системы мониторинга можно вручную выбрать одну или несколько областей на карте, чтобы установить вышеупомянутые выборы в качестве фиксированных областей, которые необходимо включить (или исключить). Система мониторинга будет автоматически включать (или исключать) получение импульсов с эквивалентными длительностью времени и частотами, принадлежащих выбранным областям.

Пример применения TF-карты в системе мониторинга ЧР показан на следующем рисунке.

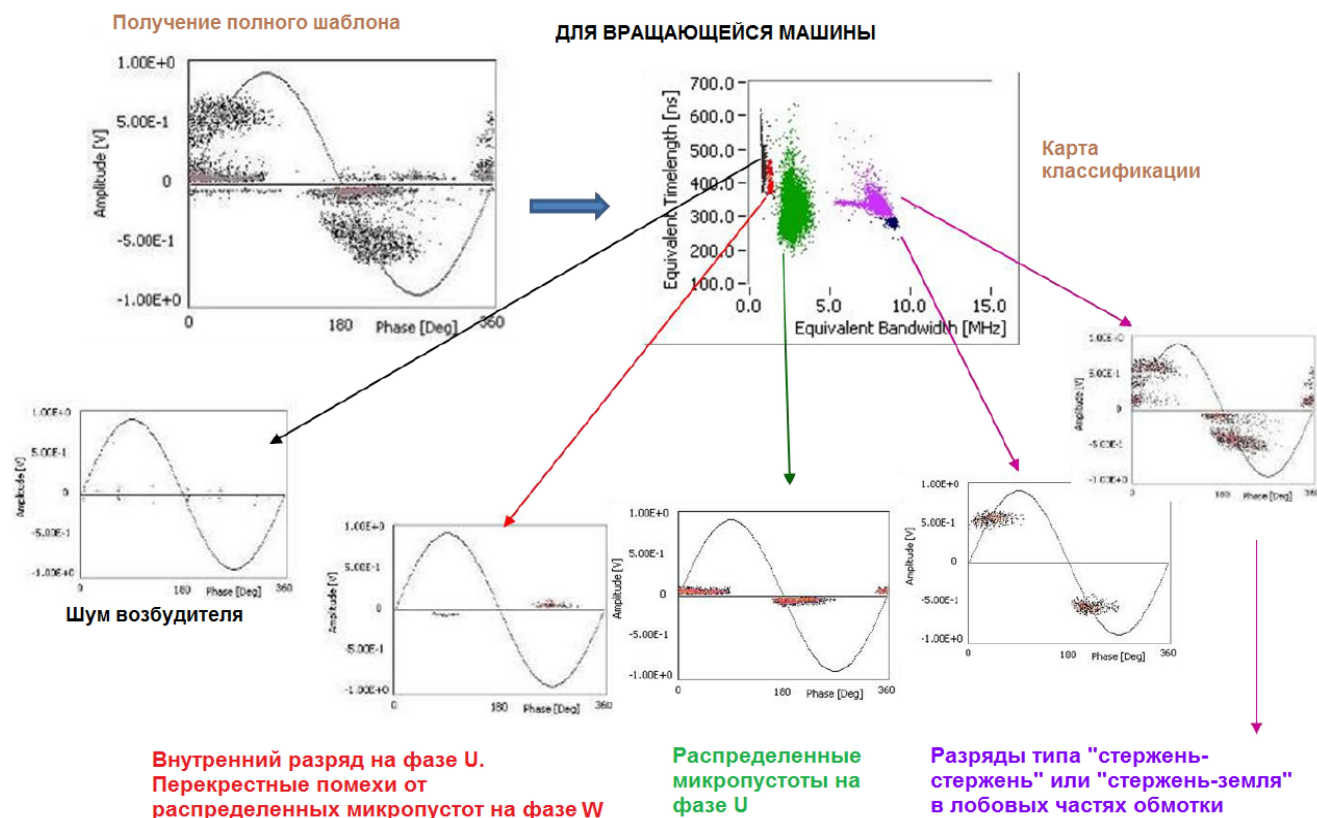


Рис. 2 - Диагностика ЧР на одной фазе мощного синхронного генератора

Принцип, применяемый в системе постоянного мониторинга, заключается в активации пороговых значений для обеспечения автоматических сигналов тревоги только в случае вредных разрядных явлений (идентифицированных с помощью РИД-принципа), возникающих в тестируемом оборудовании, что позволяет избежать ложных срабатываний из-за шума или помех.

Следует отметить, что под помехами понимается ЧР-активность в электрооборудовании, отличном от контролируемого оборудования. Ее не следует учитывать для инициации аварийных сигналов.

Шум и помехи всегда влияют на онлайн-измерение; они, как правило, различны для каждой тестируемой/контролируемой машины: их амплитуда и характеристики меняются в зависимости от местоположения, условий окружающей среды, условий нагрузки и многих других параметров.

Поэтому (для системы постоянного мониторинга), чтобы обеспечить правильную диагностику и корректно настроить сигнализацию, настоятельно рекомендуется получить достаточное количество данных в первый период работы системы, прежде чем оптимизировать пороговые значения параметров сигнализации и выбор областей TF-карты, где расположены возможные ЧР-явления. Это - период "обучения" системы мониторинга; в течение него инженеры-диагносты будут углубленно анализировать полученные данные.

Технический персонал TECHIMP предоставляет эту услугу для настройки системы и выделения представляющих интерес областей TF-карты. Служба анализа данных также включена в сервис TECHIMP, поэтому у заказчика есть возможность ознакомиться с интерпретацией результатов измерений.

По накоплении достаточного объема данных можно понять, какие области TF-карты связаны с шумом и помехами, после чего так настроить пороговые значения параметров сигнализации, чтобы в дальнейшем система мониторинга игнорировала такие области. Затем устанавливается, какие области связаны с вероятной ЧР-активностью в контролируемом оборудовании, после чего пороговые значения параметров сигнализации настраиваются соответствующим образом.

Это позволяет избежать большинства нежелательных ложных срабатываний и активировать предупреждения только в том случае, если алгоритмы диагностики обнаруживают ЧР-активность только в испытываемом оборудовании (ИО).

Как только в представляющей интерес области TF-карты появляется разрядная активность, система мониторинга готова к выдаче предупреждения в этой области, и, если параметры явления превышают установленные пороговые значения, предупреждение выдается автоматически. Как только получен сигнал предупреждения, рекомендуется выполнить его более глубокий анализ. Посредством каждого TF-кластера, выделенного вручную, и соответствующего подшаблона, визуализируемого программным обеспечением, обеспечивается надлежащая экспертная диагностика.

Затем через удаленный контроль можно установить более высокую частоту сбора данных, чтобы построить тренд этого явления с более высоким временным разрешением. Этот тренд позволяет связать уровень вредоносности с обнаруженным ЧР-явлением, чтобы можно было принять решение о техническом обслуживании на основе реального состояния испытываемого оборудования. В случае, если явление не представляет какого-либо тренда, и результат будет приемлемым в отношении ИО, система может оставаться в работе до тех пор, пока это явление не изменится. Такой подход позволяет повысить ресурс оборудования до реальных условий предупреждения.

Наконец, TESHIMP может создать базу данных, посвященную оборудованию конкретного заказчика, чтобы изучить все ЧР-явления для каждого семейства оборудования. Эта база данных позволяет хранить информацию о ЧР в централизованном модуле, доступном через веб-сервер из любого места, чтобы воспользоваться всем опытом, собранным персоналом, распределенным по конкретной территории. В конечном счете, эти данные будут анализировать люди, прошедшие специальное обучение в качестве ЧР-экспертов. Наиболее важно, что это приложение также поддерживает создание заказчиком своего собственного дерева решений (то есть практических диагностических правил) для практики обслуживания на основе технического состояния.