

## Iris Power TGA-B™

Периодический мониторинг частичных разрядов  
высоковольтных электродвигателей и турбогенераторов в процессе эксплуатации  
с помощью портативного прибора



### ОТЗЫВ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ:

*"Поскольку ограничения по финансам и времени не позволяют обслуживающему персоналу ремонтировать все проблемные машины, анализ частичных разрядов в процессе эксплуатации позволяет пользователям сравнить машины и оценить степень ухудшения их состояния, чтобы определить, для каких машин риск отказа наибольший..."*

## ПЕРИОДИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЧАСТИЧНЫХ РАЗРЯДОВ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДЛЯ ДВИГАТЕЛЕЙ И ТУРБОГЕНЕРАТОРОВ

Использование технологии TGA-B позволяет проводить диагностическое обслуживание статорных обмоток двигателей и турбогенераторов, что обеспечивает увеличение коэффициента готовности и срока службы. Эта методика была предложена более двадцати лет назад и с тех пор применяется более чем для 6 000 двигателей и турбогенераторов, чтобы выявить поврежденные статорные обмотки. Это – самый распространенный в мире способ для измерения частичных разрядов (ЧР) в двигателях и турбогенераторах.

Этот метод контроля является неразрушающим и

основан на солидной научной и практической базе. Он рекомендован производителями и отраслевыми стандартами, например, стандартом IEEE Std. 1434-2000.

Методика мониторинга основана на использовании емкостных датчиков 80 пФ, что обеспечивает высокочастотный диапазон измерения и оптимальное соотношение сигнал-шум. Это позволяет автоматически разделять и регистрировать как частичные разряды, так и электрический шум, так что пользователи могут легко интерпретировать результаты испытаний.

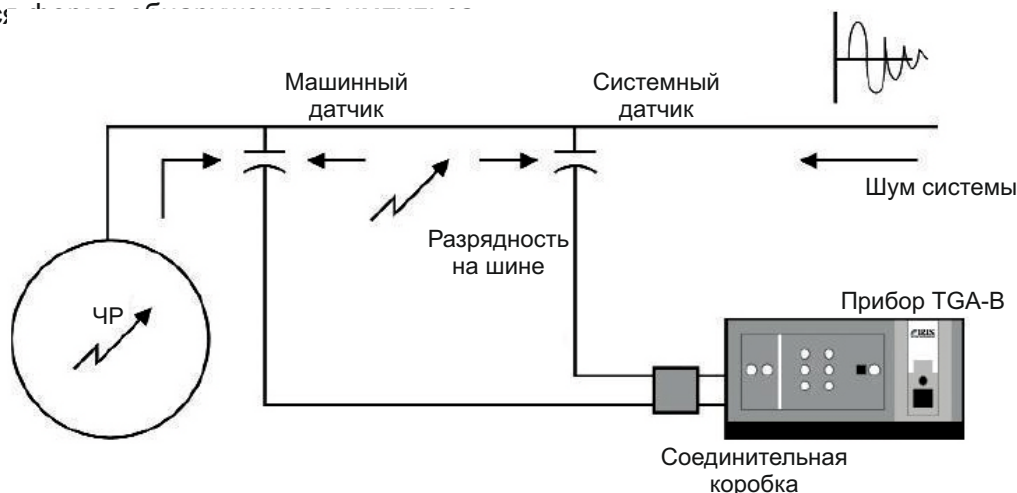
Самый распространенный способ

мониторинга двигателей и турбогенераторов связан с применением портативного прибора TGA-B компании IRIS POWER совместно с несколькими комплектами стационарно установленных емкостных датчиков. Прибор управляется компьютером и использует программное обеспечение для управления и индикации данных на базе Windows™.

В качестве альтернативы можно использовать системы Qualitrol-IRIS Power для непрерывного мониторинга. Они могут быть интегрированы в систему АСУ ТП всего предприятия и облегчают дистанционный мониторинг.

## ИСПЫТАНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ И ТУРБОГЕНЕРАТОРОВ

Емкостные шинные (Эпоксидно-слюдяные) датчики (80 пФ) блокируют напряжение промышленной частоты 50/60Гц и пропускают высокочастотные импульсы напряжения с малым временем нарастания (вызванные частичными разрядами в обмотке). Обычно датчики устанавливаются согласно "направленной" конфигурации (см. рисунок). Для двигателей и генераторов, подсоединенных непосредственно к токоведущей шине, на каждую фазу устанавливаются два датчика: один – на выводах двигателя или генератора, а другой – на расстоянии 2м на шине в направлении системы. Длина соединительных коаксиальных кабелей для всех датчиков одинакова. Величина задержки и направление распространения импульса между датчиками определяют источник импульса. Следовательно, система может посредством цифровой обработки различать шум системы и частичный разряд в обмотке. Для двигателей или генераторов, подсоединенных к длинным (>30м) участкам экранированного силового кабеля, требуется установка только одного датчика на фазу в коробке выводов машины. В этом случае для разделения ЧР в статорной обмотке и внешнего шума используется:



Направленная конфигурация установки шинных датчиков для двигателей и генераторов

# Iris Power TGA-B™

## ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ TGA-B™

Когда двигатель или генератор работает в нормальных эксплуатационных условиях, оператор подключает прибор TGA-B IRIS Power к соединительной коробке датчиков и к портативному компьютеру, на котором установлено программное обеспечение IRIS Power. Амплитуда, фазовое положение и количество импульсов частичных разрядов, обнаруженных каждым датчиком, регистрируются, и их можно сразу просмотреть или сохранить для последующего анализа.

Пользователю предоставляются следующие результаты:

- графики, отражающие природу и интенсивность отдельных механизмов разрушения изоляции;
- кривые трендов, позволяющие выявить развитие этих механизмов во времени;
- статистические величины, которые можно сравнить с накопленной информацией в базе данных для подобных машин.

В большинстве случаев, после короткого курса обучения пользователь может самостоятельно оценить состояние изоляции статорной обмотки на основе измерения частичных разрядов в процессе эксплуатации. Qualitrol-IRIS Power может помочь пользователю в интерпретации данных с помощью уникальной базы данных, содержащей более 225 000 результатов, собранных в течение более чем 20 лет для двигателей и генераторов разных размеров и производителей.

## ПЛАНИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ МОНИТОРИНГА ЧАСТИЧНЫХ РАЗРЯДОВ

Неисправности изоляции статорных обмоток являются причиной примерно 40% вынужденных остановок двигателей и генераторов с воздушным охлаждением, что приводит к непредвиденным расходам. Мониторинг частичных разрядов в процессе эксплуатации – проверенная технология, разработанная Ontario Hydro и Канадской электрической ассоциацией, позволяет минимизировать риск неожиданного отказа статорных обмоток. Используя постоянно установленные датчики и портативный прибор (TGA-B IRIS Power), обслуживающий персонал по всему миру признал этот метод надежным и простым в использовании.

За последние 20 лет были получены результаты испытаний частичных разрядов в процессе эксплуатации для тысяч двигателей и генераторов. Описания

примеров применения, опубликованные десятками пользователей приборов TGA, подтвердили следующие достоинства:

- основные причины неисправностей статора могут быть выявлены, а часто – устранены, на раннем этапе;
- мониторинг может повысить коэффициент готовности оборудования и продлить срок службы обмоток машины;
- интервалы между остановками двигателя или генератора для технического обслуживания и ремонта могут быть увеличены при хороших результатах контроля ЧР;
- можно предотвратить большинство отказов в работе обмоток статора;
- риск ложных показаний минимален;
- были установлены четкие уровни значений, при которых машина требует обслуживания
- можно использовать метод как для имеющихся, так и для новых машин.

## КАК СИСТЕМА TGA-B™ ИЗМЕРЯЕТ И АНАЛИЗИРУЕТ ЧАСТИЧНЫЕ РАЗРЯДЫ

Технология TGA-B компании IRIS Power была разработана для мониторинга частичных разрядов при рабочих электрических, механических, тепловых и климатических параметрах. На показания не влияют внешние помехи (или шум), например, из-за коронного разряда энергетической системы, электрической дуги на выходной шине или других распространенных причин шума. Обычно испытания проводят с периодичностью полгода; они занимают 30 минут для каждой машины.

### ЕМКОСТНЫЕ ДАТЧИКИ

Прибор TGA-B используется вместе с датчиками 80 пФ, постоянно установленными на шине. Компания IRIS Power поставляет емкостные (Эпоксидно-слюдяные) датчики, изготовленные из высококачественной слюды, заключенных в специальный эпоксидный компаунд. Датчики аттестованы на отсутствие разрядов при напряжении, равном удвоенному рабочему напряжению, и устойчивы к поверхностному трекингу.

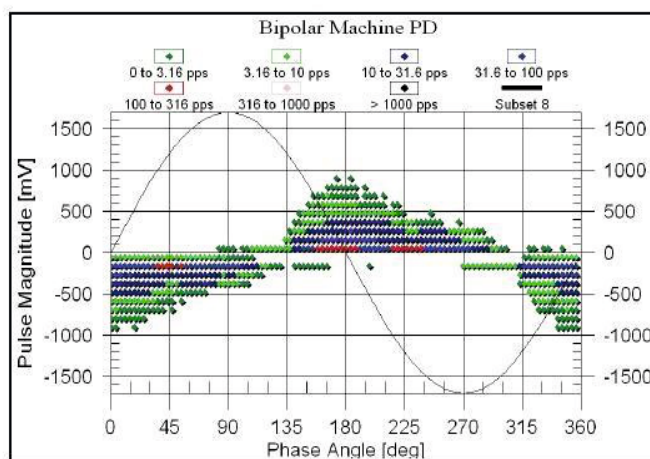


Установленные датчики 80 пФ

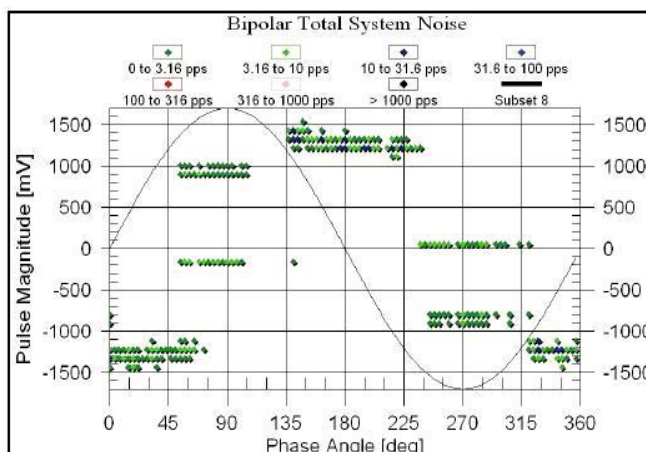
# Iris Power TGA-B™

## ОБНАРУЖЕНИЕ ЧАСТИЧНЫХ РАЗРЯДОВ

Частичные разряды, возникающие в высоковольтных статорных обмотках, вызывают небольшие импульсы, которые перемещаются по статорной обмотке. Амплитуда и количество этих импульсов зависят от степени ухудшения изоляции. Это значит, что если амплитуда и количество импульсов частичных разрядов увеличиваются, степень ухудшения электрической изоляции также увеличивается. Импульсы ЧР часто бывают смешаны с электрическими шумами от таких источников, как коронный разряд и электрическая дуга на выходной шине, но прибор TGA-B позволяет разделить их для анализа.



ЧР в статоре



Внешний шум

## ВСЕМИРНОЕ ПРИЗНАНИЕ МОНИТОРИНГА ЧР В РЕЖИМЕ ОНЛАЙН

Испытание частичных разрядов получило всемирное признание среди крупных электроэнергетических и нефтехимических компаний. Это всеобщее признание объясняется следующим:

- испытание показало свою эффективность на тысячах машин, выявляя двигатели и генераторы, требующие обслуживания;
- применение оборудования является экономически эффективным;
- измерение проводится в процессе эксплуатации и не требует остановки машины;
- обслуживающий персонал может самостоятельно проводить измерение и интерпретировать результаты после минимального обучения.

*Iris Power TGA-B and Iris Power TGA-S are trademarks of Qualitrol-Iris Power.*

*Windows is a registered trademark of Microsoft Corporation in the United States and other countries*

IRIS POWER – МИРОВОЙ ЛИДЕР В ОБЛАСТИ ДИАГНОСТИКИ ОБМОТОК ДВИГАТЕЛЕЙ И ГЕНЕРАТОРОВ С 1990 Г., ПРЕДОСТАВЛЯЕТ ШИРОКИЙ АССОРТИМЕНТ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ДЛЯ АВТОНОМНЫХ ИСПЫТАНИЙ, А ТАКЖЕ УСЛУГИ СДАЧИ-ПРИЕМКИ И КОНСУЛЬТИРОВАНИЯ.

## КОНТАКТЫ

**IRIS  
POWER**

A QUALITROL Company

**Iris Power LP**  
3110 American Drive Mississauga,  
ON, Canada L4V 1T2 Phone:  
1-905-677-4824  
Fax: 1-905-677-8498  
sales.iris@qualitrolcorp.com

**Qualitrol Company LLC**  
1385 Fairport Road  
Fairport, NY, USA 14450  
Phone: (585) 586-1515  
Fax: (585) 377-0220



**БО-ЭНЕРГО**  
СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА

Москва, ул. Малая Семеновская, д. 9, стр. 3,  
офис 201, БЦ «На Семеновской»

energo@bo-energo.ru  
www.bo-energo.ru  
+7 (495) 739-42-50