

**ON-LINE измерения и визуализация данных  
для Гидрогенераторов**

# ПАКЕТ РЕШЕНИЙ для ON-LINE МОНИТОРИНГА ВАШИХ МАШИН



Воздушный зазор и магнитный поток



Вибрация вала



Вибрация стержня



Вибрация лобовых частей



Температура сердечника статора



Температура обмотки статора



Температура полюса ротора



Срез предохранительного штифта

Решения компании VibroSystM основаны на четырех ключевых элементах:

## Проверенные технологии

Мы предлагаем широкий выбор уникальных датчиков, разработанных специально для крупногабаритного вращающегося оборудования, такого как гидрогенераторы и большие электродвигатели.

## Мощное программное обеспечение

Наши инструментальные программные средства для проведения анализа и мониторинга легки в использовании, идеально подходят для составления комплексных таблиц и отличаются огромным потенциалом для проведения детального анализа состояния производственного оборудования.

## Обширный опыт

Благодаря огромному опыту в отрасли обработки результатов исследований, проведенных с помощью контрольно-измерительного оборудования, мы станем вашими идеальными партнерами, всегда сможем дать практичный и благоразумный совет и предложить продукцию для мониторинга, которая специально подогнана под ваши запросы.

## Довольные клиенты

Мы гордимся высоким чувством долга, которое овладевает нами в случаях, когда дело касается уровня обслуживания и качества предоставляемых услуг. Наши специалисты, преданные своему делу профессионалы, прилагают максимум усилий для того, чтобы наша продукция и уровень обслуживания превзошли все ваши ожидания.

Наши высокотехнологические решения помогут вам получить максимум полезной информации по следующим вопросам:

- Проверка устойчивости к вредному воздействию и продление срока службы изделия.
- Внедрение и проведение обслуживания с учетом индивидуальных параметров производственного процесса.
- Обнаружение и диагностика аномалий, предотвращение преждевременного выхода оборудования из строя.
- Продление срока службы изношенных машин и механизмов.

Компания VibroSystM обеспечит вас решениями, которые помогут оптимизировать управление промышленным оборудованием, увеличить объем дохода и избежать излишних производственных растрат. Все, что вам нужно для этого - лишь выбрать нас в качестве партнера для проведения мониторинга.

## СПИСОК ПРОДУКЦИИ

**ZOOM**® – мониторинг состояния оборудования в режиме On-line, обеспечивает нулевой шанс внеплановой остановки оборудования

**AGMS**® – мониторинг воздушного зазора между ротором и статором ①

**VibraWatch**™ ②

мониторинг вибрации, предотвращает преждевременный износ электрического оборудования

**MFM**™ ③

Измерение потоков магнитной индукции на магнитных полюсах ротора

**SBV**™ – измерение вибрации стержня статора, вибрации обмотки в пазах ④

**FOA**™ – оптический акселерометр предназначен для измерения вибрации лобовой части обмотки ⑤

**ThermaWatch-Stator**™ ⑥ ⑦

мониторинг температуры сердечника и обмотки статора

**ThermaWatch-Rotor**™ ⑧

измерение температуры на магнитных полюсах ротора

**DMV**™

измерение магнитной вязкости и скорости вращения ротора

**BSP**™ ⑨

обнаружение срезанного предохранительного штифта

**BTC**™ – выявление зазоров между лопастями ротора турбины ⑩

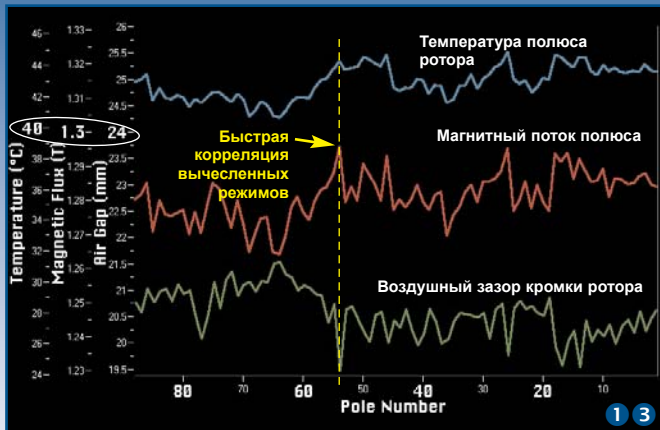
**ZOOM-Look**™ мониторинг основных частей оборудования и система сигнализации

**BRIDGE**™

двусторонний шлюз SCADA /PLC

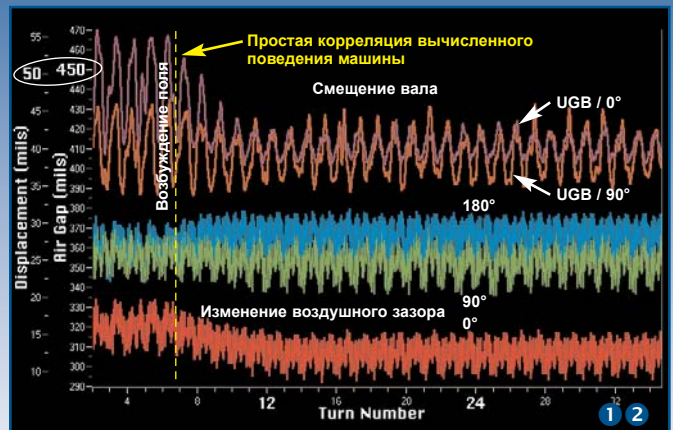
Эти стандартные продукты могут быть скомбинированы для создания интегрированной системы мониторинга.

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ базирующиеся на ИНТЕРПРИТИРОВАННЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ



**Состояние оборудования после одного оборота вращающихся элементов**

Температура полюса, магнитный поток и воздушный зазор. Сравните результаты с нашим уникальным методом, основанным на свойствах полюсов, для быстрой корреляции и максимально точной диагностики.



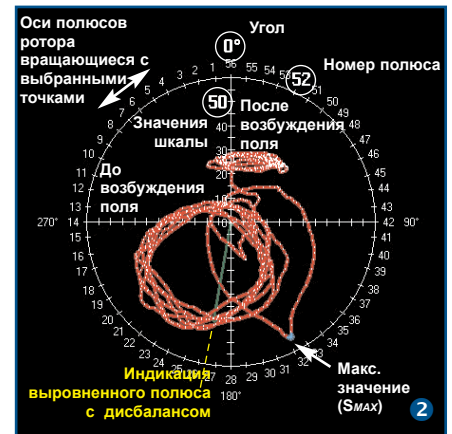
**Состояние оборудования после многочисленных оборотов**  
Смещение вала и отклонение воздушного зазора к количеству оборотов/полюсов. Зафиксировав результаты измерений за несколько оборотов, можно увидеть динамический характер параметров, особенно во время переходных режимов работы оборудования.



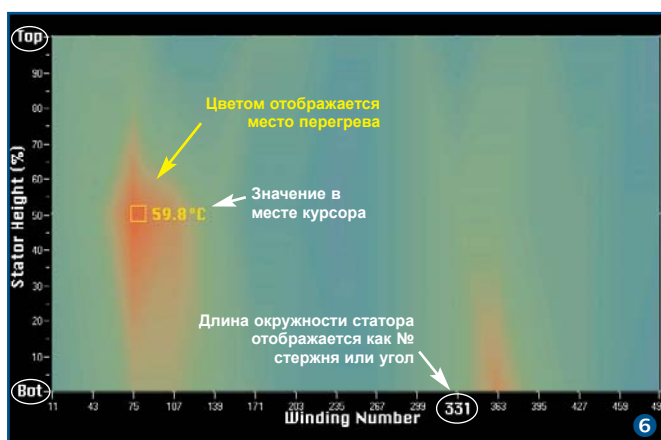
**Профиль генератора и клиренс**  
Профиль и позиция ротора в профиле статора. Быстрое выявление положения критических участков воздушного зазора.



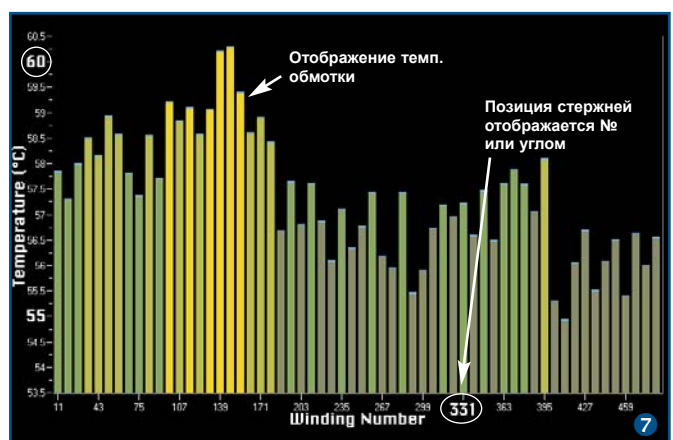
**Зазоры между лопастями турбины**  
Расположение турбины в кольце. Анализ формы ребер и кольцевого выпуска.



**Орбита вала и смещение**  
Орбита вала по отношению к позиции полюса ротора. Диагностика разбалансировки без лишних усилий.



**Тепловая карта сердечника статора**  
Цветовое 2D отображение температуры стенки статора. Дает возможность контроля равномерности температур, оценки температурных режимов и выявления проблемных участков.



**Диаграмма температур обмотки статора**  
Температура обмотки к номеру витка. Быстрый доступ к значениям температуры и мониторинг текущего состояния витка.

# RIS – Сервис ИНТЕРПРЕТАЦИИ результатов СОСТОЯНИЯ машины, оценка ПОВЕДЕНИЯ

Получение независимого опытного мнения относительно полного состояния вашей машины не переоценено.

Служба RIS оценивает механическое состояние вашей машины и динамическое поведение, основанное на данных, полученных нашими системами в широком диапазоне рабочих и переходных состояний.

Это позволяет очень эффективно управлять активами вашего производства.

RIS - необходимая служба для:

- Планирования ремонтов
- Проверки допусков
- Требования Гарантийного ремонта
- Базовых рекомендаций для сравнения
- Продление срока эксплуатации, и т.д....



## ВОЗМОЖНОСТИ МОНИТОРИНГА с VibroSystM и УНИКАЛЬНЫЙ ПРОСМОТР ваших ГИДРОГЕНЕРАТОРОВ

Смотри таблицу на другой стороне листа

График орбиты для вибрации вала

Полярный график для воздушного зазора генератора

Полярный график для клиренса концов лопастей

Панель прибора/SCADA подключённая через BRIDGE шлюз

TM, © VibroSystM Inc., 2006

Гидрогенератор  
Мониторинг сверху  
до низу

Главные общие параметры  
измеряемые/отображаемые  
по технологии VibroSystM

**ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ**

- AGMS® Система мониторинга воздушного зазора
- Vibra Watch™ Система вибрационного мониторинга
- SBV™ Измер. система вибрации стержней статора
- FOA™ Измер. система вибрации стержней статора
- MEM™ Измерительная система лобовых частей
- Therma Watch™ Система магнитного потока
- DMV™ Опред. магн. вязкости и скорости вращ. ротора
- BSP™ Обнаруж. срезанного предохранит. штифта
- BTC™ Измерение клиренса турбины
- BRIDGE™ двухсторонний PLC/SCADA шлюз
- Другие инструменты

**ПО для мониторинга и анализа**

- ZOOM-Look™ Система мониторинга тредов и тредог
- ZOOM® Система мониторинга состояния машины

ГЕНЕРАТОР											
●	Воздушный зазор генератора	●								●	●
●	Концентричн. ротор-статор (Отклонение)	●								●	●
●	Кругообразность ротор-статор (Форма)	●								○	●
●	Движение кромки ротора	●								○	●
●	Механический баланс ротора	●	●								●
●	Движение / вязкость ротора	●						●			●
●	Температура полюса ротора						●				●
●	Температура сердечника статора						●		●		●
○	Термическое расширение статора	○	●			○				○	●
●	Смещение корпуса статора		●								●
●	Вибрация сердечника статора		●							●	●
○	Охлаждающий поток статора					○			●	●	●
○	Прослабленность стержней статора		●								●
○	Неподвижность клиньев статора		○							○	●
●	Вибрация лобовых частей			●							●
●	Температура обмотки						●		●		●
○	Баланс магнитного потока	○				●					●
●	Попеременное замыкание полюсов ротора					●	●				●
●	Частичные разряды								●	●	●
●	Воздушный зазор возбудителя	●									●
●	Активн. и Реактивн. Энергия (МВт, МВар)								●	●	●
●	Ток, Напряжение (кА, кВ)								●	●	●
●	Ток расщеплённой фазы								●	●	●
ВАЛ / ПОДШИПНИК											
○	Радиальное качение и Вибрация (Биеция)	○	●								●
●	Аксиальный ударный сдвиг и Вибрация		●							●	●
●	Масло подшипн. и Температура баббита								●	●	●
○	Движение опоры подшипника / Вибрация	○	●							●	●
●	Центровка вала		●								●
●	Ток вала									●	●
●	Толщина плёнки в масле опорн. подшипн.								●	●	●
ТУРБИНА											
○	Вибрация турбины		●						○	●	●
●	Конец лопатки / Клиренс направляющей							●			●
●	Вибрация верхней крышки турбины		●							●	●
●	Поток турбины							●	●		●
●	Угол лопасти турбины							●	●		●
○	Круговой выпуск (Форма)							●		○	●
○	Открытие задвижки / Ход сервомотора									●	●
○	Повреждение срезного штифта		○				●			○	○
○	Давление в камере сервомотора									●	●
○	Пульсация давления воды								●	●	●
○	Давление на задвижке								●	●	●
○	Главный водосбор и Уровень воды в нижнем бьефе								●	●	●

○ Вычисляются  
● Измеряются/отображаются

# ON-LINE измерения и визуализация данных



Главный офис



Поддержка и сервис



Производство



VibroSystM - это ведущая компания в сфере разработок и производства уникальных решений на основе инновационных технологий датчиков и современной диагностики крупных вращающихся машин (турбогенераторов, гидрогенераторов и электродвигателей).



В 1986 году компания VibroSystM разработала первую в мире технологию мониторинга состояния гидрогенераторов - Air Gap Monitoring System (система мониторинга воздушного зазора). На сегодняшний день мы предлагаем широкий спектр специализированной продукции и услуг для обслуживания гидрогенераторов и крупногабаритных электрических двигателей. Мы активно занимаемся разработкой емкостных и оптических технологий для проведения измерений вибрации, микрозазоров, отклонений и др.



Список наших клиентов, которые работают с гидроэлектроэнергетическим оборудованием, включает энергетические предприятия, предприятия горнодобывающей, цементной промышленности, компании-производители оборудования и другой продукции, проектно-конструкторские компании.

VibraWatch



В случае если вы упорно ищете способы повышения уровня производительности на промышленном предприятии или желаете обеспечить эффективность капиталовложений, уникальные высокотехнологические решения, услуги и опыт компании VibroSystM помогут вам оптимизировать процесс контроля над энергетическим оборудованием.

ThermaWatch



## VIBROSYSTM



Ваш партнёр в мониторинге состояния машины

2727 Jacques-Cartier East Blvd Longueuil (Quebec) Canada J4N 1L7

Phone: (450) 646-2157 or 1-800-663-8379 (U.S. toll free) Fax: (450) 646-2164

E-mail: [sales@vibrosystm.com](mailto:sales@vibrosystm.com)

[www.vibrosystm.com](http://www.vibrosystm.com)