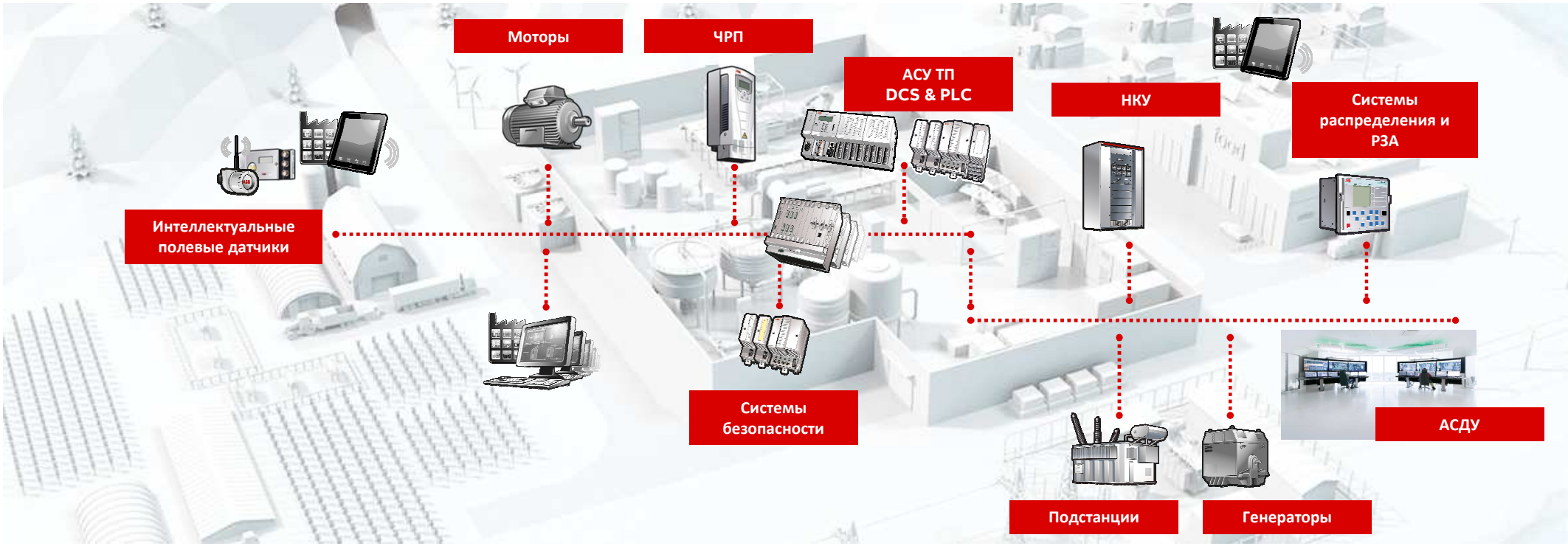
27.11.2018

ABB Ability™ TXpert™

Цифровизация Ваших трансформаторов

Владимир Богданов, ООО «АББ»

Оборудование и системы АББ для цифровизации промышленности



МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВЫХ СЕТЕЙ*

РОССЕТИ

Цифровизация позволяет :

Обеспечить прирост EBITDA **на 30%**

Повысить удовлетворенность клиентов **на 40%**

Повысить операционный доход **на 40%**

Увеличить срок службы активов **на 10%**

Обеспечить рост выручки от основной деятельности **до 10%**

Снизить затраты на ТОиР ВЛ **на 10%**, ПС **на 20%**

Снизить операционные и капитальные затраты **на 20%**

Повысить производительность персонала **на 10%**

Повысить курс акций **в 2 раза**

Снизить объем инвестиций **на 15 %**

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

оптимизируют информационные потоки и позволяют повысить эффективность принимаемых решений

↓

изменяют бизнес-процессы и взаимодействие внутри компании

↓

охватывают всю операционную и инвестиционную деятельность компании

↓

резко улучшают показатели эффективности: затраты, безопасность, удовлетворенность клиентов

BIG DATA

*Из презентации ПАО «Россети» 08.2018 «Концепция цифровизации сетей»

ABB - глобальный эксперт трансформаторостроения

Интересные факты

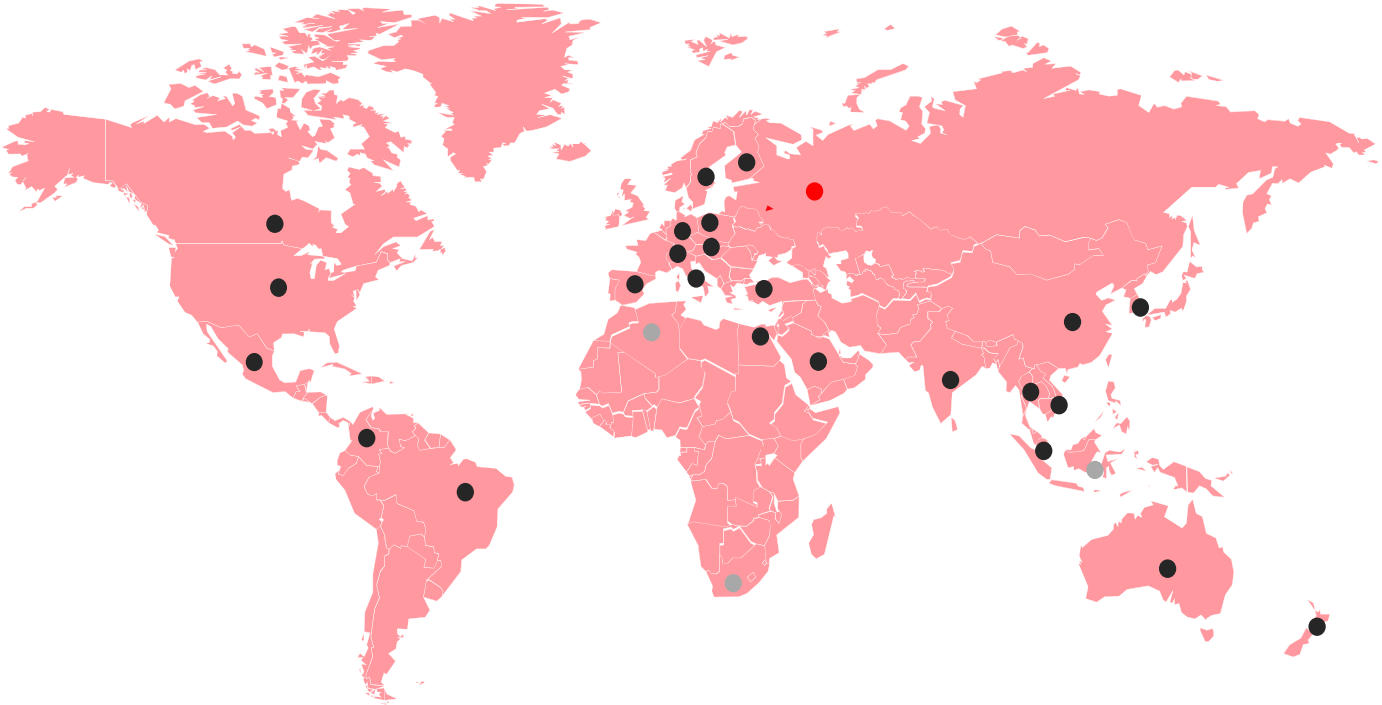


ABB крупнейший в мире производитель трансформаторов и компонентов

Каждый 5 трансформатор, выпускаемый в мире, выходит с логотипом ABB

В год выпускается:

- 2.000 силовых трансформаторов, это суммарно 200’000 MBA
- 500.000 единиц распределительных трансформаторов (~300’000 MBA)

В состав ABB входят 75 заводов, расположенных 25 странах

Суммарный опыт всех трансформных заводов более 700 лет

TrafoStar ™ – глобальная база знаний ABB, консолидирующая опыт производства, эксплуатации и сервиса трансформаторов

©ABB

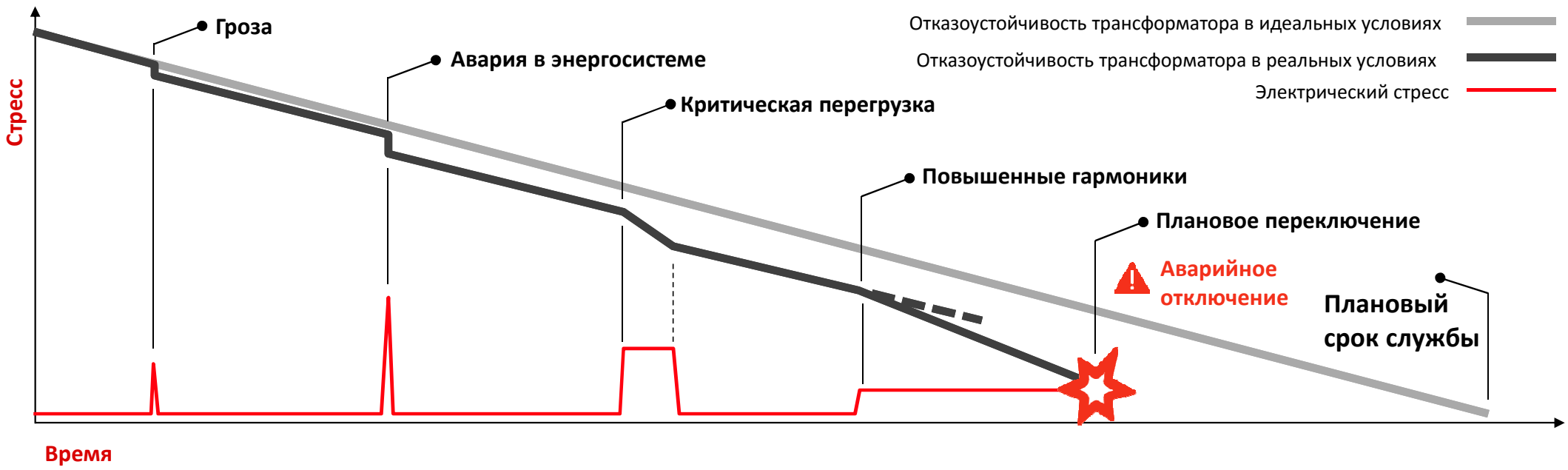
Сервисы для трансформаторного оборудования

Аппаратно-программные средства

©ABB

Внешние воздействия влияют на жизненный цикл оборудования

Реалистичная кривая жизненного цикла трансформатора



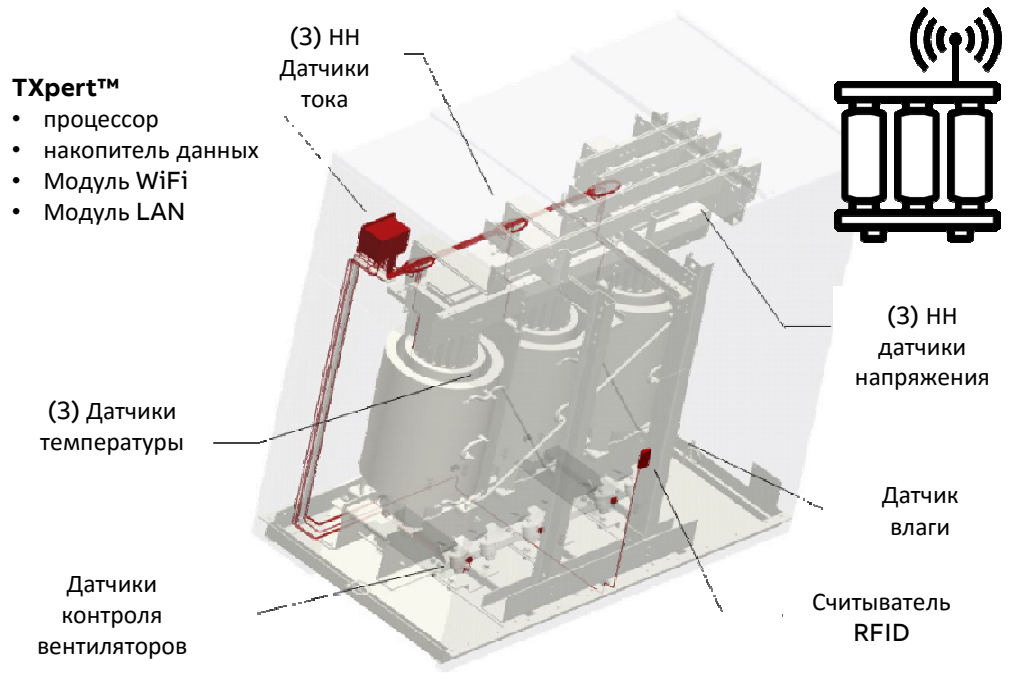
Непредсказуемые отказы приводят к финансовым потерям и значительном простоям.
При соответствующем мониторинге их можно избежать.

Aged timeline is exaggerated for demonstration

ABB Ability™ TXpert™

Цифровой сухой трансформатор

Сухой трансформатор



Цифровая платформа

Позволяет увеличить время безотказной работы с благодаря надежной и простой в использовании аналитической платформы:

– **Встроенная аналитика:** сокращает время на плановые и внеплановые отключения

– **Простота** : подключение через LAN или WiFi, интерактивный графический интерфейс, встроенная база данных SQLite

– **Уверенность**: два уровня кибербезопасности, срок службы сенсоров 20 лет, не влияет на работу трансформатора

Расширенная аналитика

Качество электроэнергии трансформатора

Остаточный ресурс

Информирование о анормальных режимах и ситуациях

ABB Ability™ TXpert™

Цифровой распределительный трансформатор

Распределительный масляный трансформатор

Цифровая платформа

Сохранение измерений каждые 10 секунд:

температура окружающей среды

температура масла в баке,

уровень масла,

Давление масла,

уровень влажности,

значения токов и напряжений,

уровень водорода.

Только высококачественные проверенные электронные компоненты

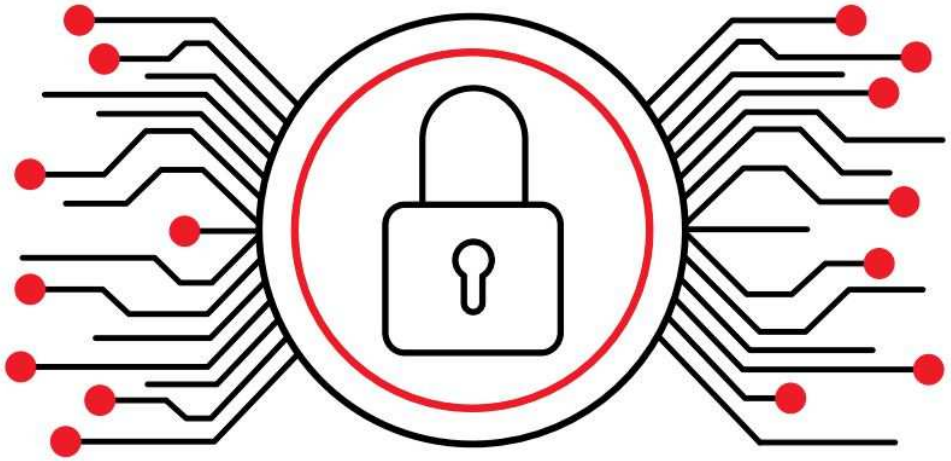
Высокой уровень кибербезопасности

©ABB

Кибербезопасность

Кибербезопасность является ключевым вопросом для заказчиков ABB. В дополнение к строгим правилам ABB применяемым при разработке, тестировании и аттестации, в TXpert добавлено три уровня защиты:

1. Встроенный в TXpert приемопередатчик Wi-Fi выключен по умолчанию и для его активации необходимо использовать специальный карту RFID. WiFi выключается автоматически после 10 мин. бездействия.
2. Компьютер заказчика должен иметь действительный сертификат безопасности для аутентификации при подключении.
3. Данные храниться на устройстве в зашифрованном виде и заказчику нужен ключ дешифрации для того, чтобы прочитать данные.

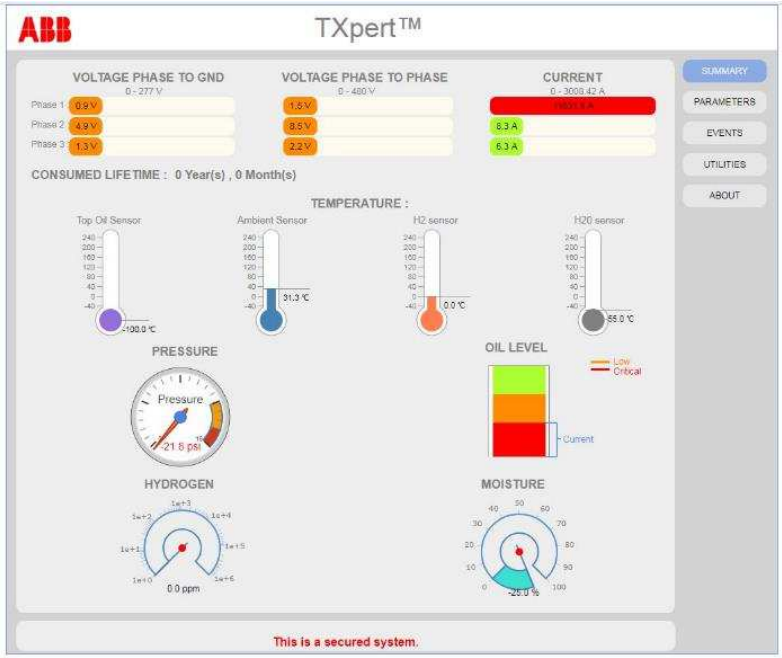


Данные – исключительная собственность Заказчика. У ABB нет доступа к данным пока такой доступ не будет предоставлен.

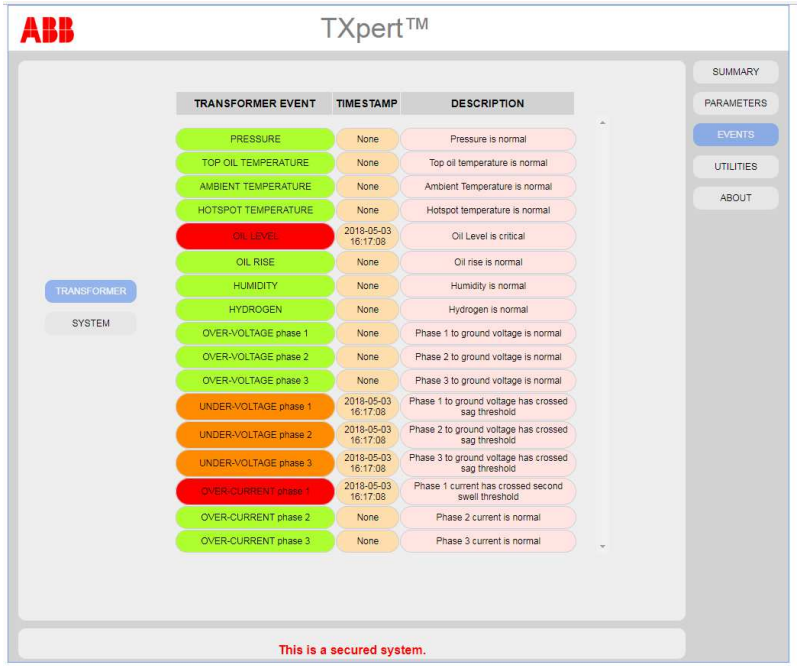
Интерфейс графической оболочки TXpert™

Примеры экранов

Сводные данные о состоянии



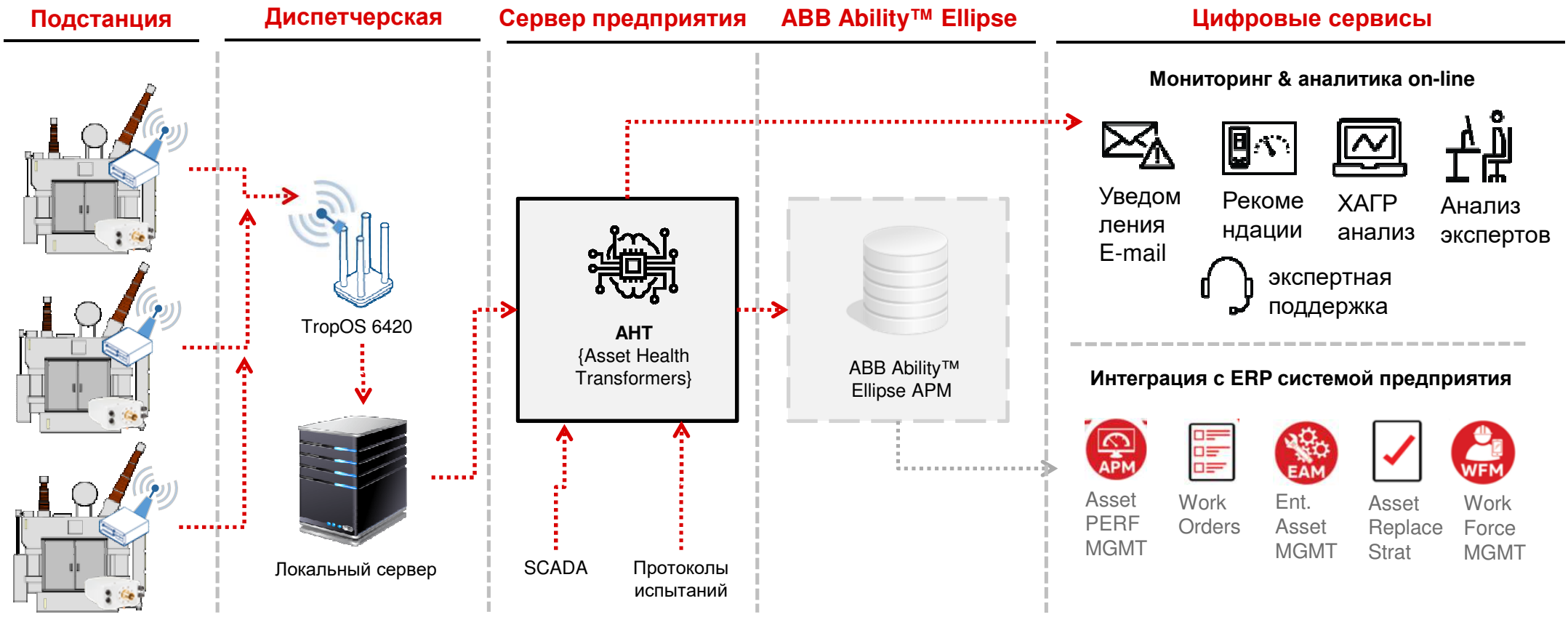
История событий



TRANSFORMER EVENT	TIMESTAMP	DESCRIPTION
PRESSURE	None	Pressure is normal
TOP OIL TEMPERATURE	None	Top oil temperature is normal
AMBIENT TEMPERATURE	None	Ambient Temperature is normal
HOTSPOT TEMPERATURE	None	Hotspot temperature is normal
OIL LEVEL	2018-05-03 16:17:08	Oil Level is critical
OIL RISE	None	Oil rise is normal
HUMIDITY	None	Humidity is normal
HYDROGEN	None	Hydrogen is normal
OVER-VOLTAGE phase 1	None	Phase 1 to ground voltage is normal
OVER-VOLTAGE phase 2	None	Phase 2 to ground voltage is normal
OVER-VOLTAGE phase 3	None	Phase 3 to ground voltage is normal
UNDER-VOLTAGE phase 1	2018-05-03 16:17:08	Phase 1 to ground voltage has crossed sag threshold
UNDER-VOLTAGE phase 2	2018-05-03 16:17:08	Phase 2 to ground voltage has crossed sag threshold
UNDER-VOLTAGE phase 3	2018-05-03 16:17:08	Phase 3 to ground voltage has crossed sag threshold
OVER-CURRENT phase 1	2018-05-03 16:17:08	Phase 1 current has crossed second swell threshold
OVER-CURRENT phase 2	None	Phase 2 current is normal
OVER-CURRENT phase 3	None	Phase 3 current is normal

Комплексное решение по управлению активами

Архитектура



©ABB

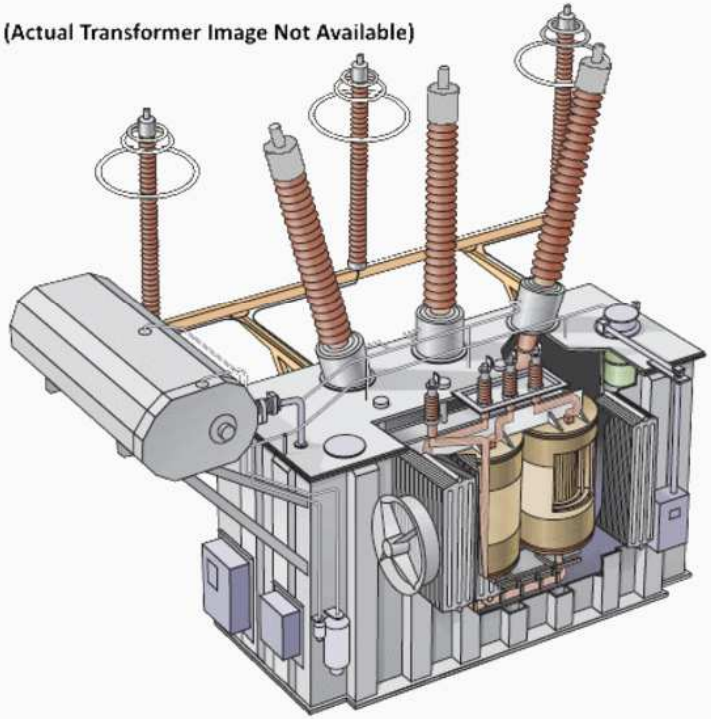
ABB AssetHealth Transformers | Dashboard | Admin | PravinKhanna

Fleet ▸ Map | List ▸ Territorial Drive ▸ ABB DemoGas | PowerCo | PoF: 7.37 | DGA:

Asset ID: ABB DemoGas	**Manufacturer:** ABB123	**Phase Count:** 3	**Unit Importance:** 90
Location: Territorial Drive	**Manufacture Date:** 1992	**Oil Preservation:**	**LTC:** No
Description: Transformer	**HV/LV/TV:** 220 / 15 kV	**Cooling Type:** OFAF	**Monitor:** none
Equipment Type: Transmission	**Max Rated Power:** 250 MVA	**Pump Type:**	**Status:** In Service

Summary | DGA ● | Duval Triangles | Standard Oil Test | Risk Factor | POF History | Thermal | Messages ● | Links

(Actual Transformer Image Not Available)



Transformer ID: ABB DemoGas
Monitoring Device: none
DGA Sensor(s): ServeronTM8

Important Messages

▼ 10/27/2016, 7:03:29 PM **DGA issue(s) / Duval Triangle diagnostic**

Duval Triangle 1 and 5 analyses indicate T3 (thermal fault above 700°C). Possible causes include large circulating currents in tank and core;; minor currents in tank walls created by high uncompensated magnetic field;; shorted core laminations.

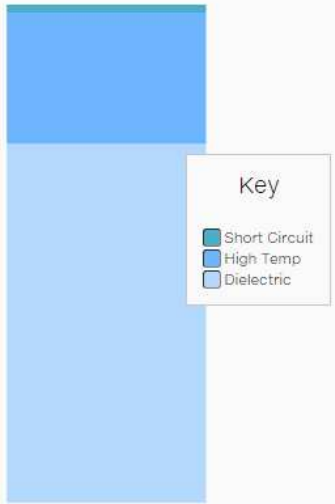
Recommended actions include thoroughly verifying the cooling system (fans; valves; pumps; radiators; coolers; oil preservation system; etc.); checking the leads and LTC connections; and determining if a recent DETC change caused a connection issue. An infrared camera may show hot spots on tank walls; oil ducts; radiators; and so forth. If performing an internal inspection; look for lead and LTC connection issues as well as circulating core currents and blocked oil channels. If no external issue identified; then consider degassing. Missing data for DGA and/or dynamic load is preventing accurate calculation of correlation between DGA and dynamic load. To achieve correlation; operate the transformer for some time at reduced load. Stable or diminishing gas levels indicate correlation with load. If positive correlation consider load shedding to mitigate risk as required. Missing data for DGA and/or oil temperature is preventing accurate calculation of correlation between DGA and oil temperature.

Recommended actions should be taken as soon as possible.

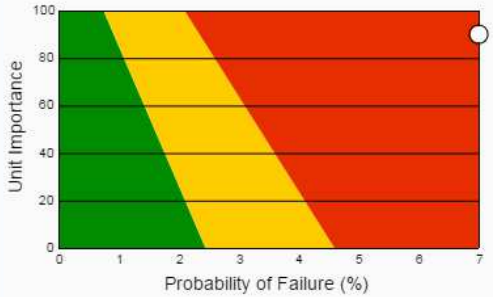
▹ 10/27/2016, 7:03:29 PM **DGA miscellaneous issue(s)**

▹ 10/27/2016, 7:03:29 PM **Oil quality issue detected**

Risk Factors



Risk of Failure



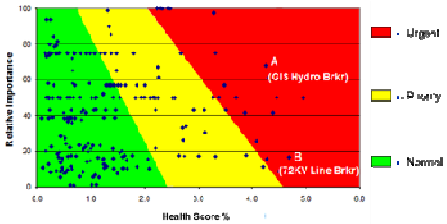
AHT Asset Health Transformers

Программное обеспечение для мониторинга и анализа парка трансформаторного оборудования

Показания и тренды

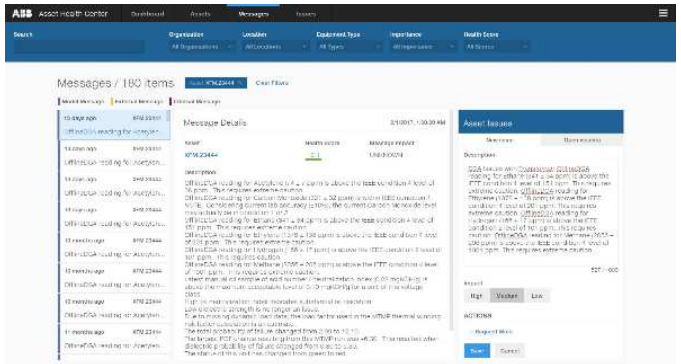
Сравнение параметров и трендов с математическими моделями и стандартами предприятия (или IEEE или МЭК).

Вероятность аварии (PoF)



Классификация каждого трансформатора с помощью комплексного показателя вероятности аварии для приоритетизации техобслуживания

Экспертная система



Предоставление рекомендаций для техобслуживания на основе данных о конструкции, трендов изменения параметров, данных on-line мониторинга

Оптимизация жизненного цикла трансформаторов и их производительности + Оптимизация ресурсов и расходов

©ABB

http://52.178.141.165/#dashboard

ABB AssetHealth Transformers

Dashboard | Admin

PravinKhanna

Fleet ▸ Map | List ▸ Territorial Drive ▸ ABB DemoGas

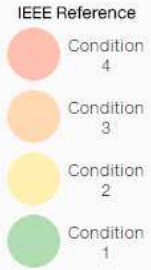
PowerCo

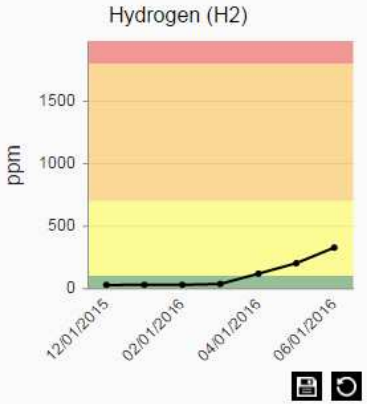
PoF: 7.37
DGA:

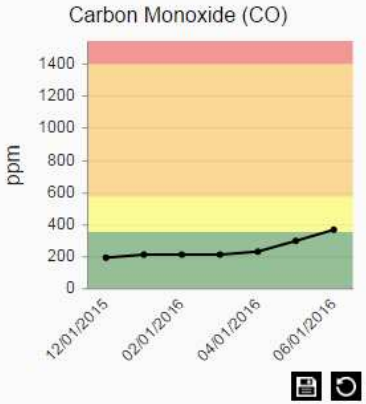
Asset ID: ABB DemoGas	**Manufacturer:** ABB123	**Phase Count:** 3	**Unit Importance:** 90
Location: Territorial Drive	**Manufacture Date:** 1992	**Oil Preservation:**	**LTC:** No
Description: Transformer	**HV/LV/TV:** 220 / 15 kV	**Cooling Type:** OFAF	**Monitor:** none
Equipment Type: Transmission	**Max Rated Power:** 250 MVA	**Pump Type:**	**Status:** In Service

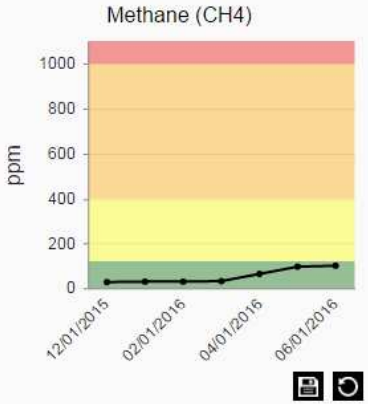
Summary | DGA ● | Duval Triangles | Standard Oil Test | Risk Factor | PDF History | Thermal | Messages ● | Links

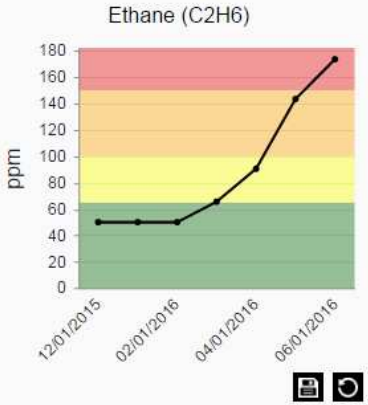
History | Trends

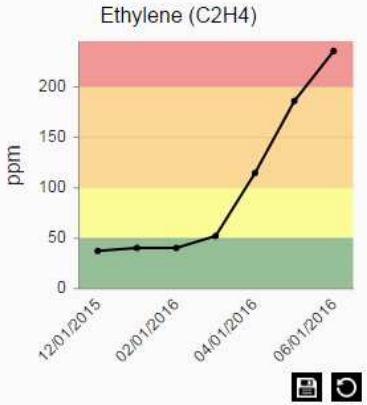


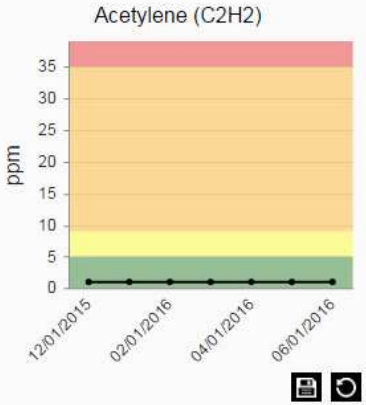


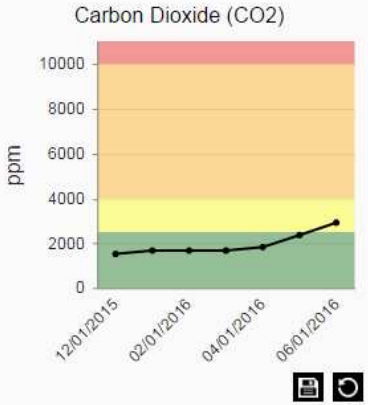




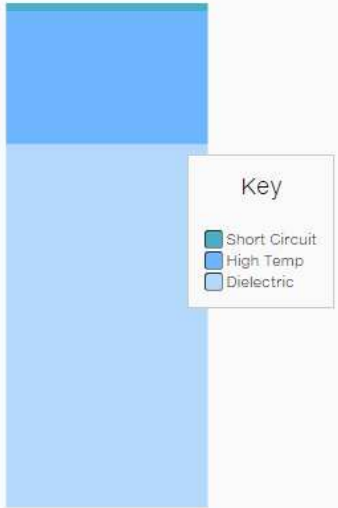




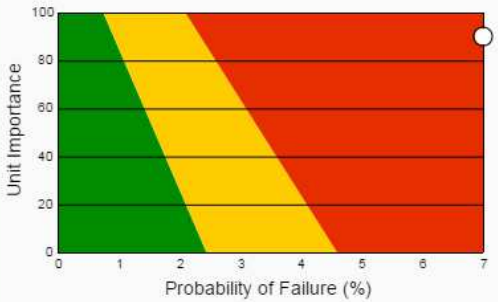




Risk Factors



Risk of Failure



Комплексный мониторинг

TXpert™

- Цифровая платформа, включающая обработку и хранение данных с подключенных к трансформатору сенсоров

ABB Ability™ TXpert ™
Расширенная аналитика

Качество электроснабжения

- Мониторинг аномальных условий работы которые могут повлиять на срок службы

Самообучение

- Исключение необходимости регулярного инспектирования трансформатора

Оценка остаточного ресурса

- Предоставление максимально точных оценок когда трансформатор нужно заменить

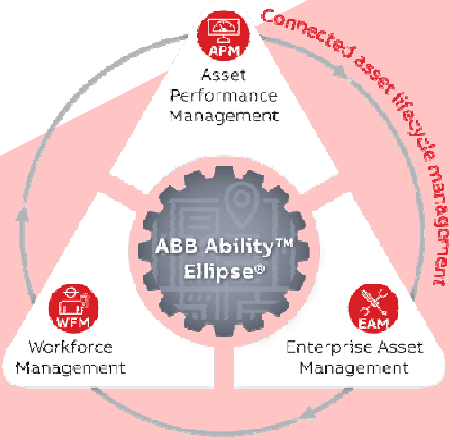
Управление парком оборудования

- Предоставление возможности монито-
- ринга состояния и режимов работы
- одновременного нескольких устройств

ABB Ability™ Ellipse®
Новый уровень бизнеса

Комплексное решение для управления активами

- Согласованная деятельность по
- приоритетам процессам и ресурсам



Asset Performance Management

Модели расчета технического состояния

Status
GA – General Availability
LA – Limited Availability

Type
RCM – Reliability-centered Maintenance
ML – Machine Learning
HI – High Performance model

Model	Type	Provider	Status	Cust.	Comments
Transformers	RCM	ABB (PGTR)	GA	X	Includes LTC, bushings, …
HV Circuit Breakers	RCM	ABB (PGHV)	GA	X	>200 SF6 models covered / oil breakers coming soon
Batteries	RCM	ABB	LA	X	
Batteries	HI	Kinectrics	GA	X	
T-lines	HI	Kinectrics	GA	X	Includes structures (steel/wood), wires, conductors
Capacitors Banks	HI	Kinectrics	GA	X	
CCVTs	HI	Kinectrics	GA	X	
Underground Cables	HI	Kinectrics	GA	X	
Relays	HI	Kinectrics	LA		
Reclosers	HI	Kinectrics	LA		
MV Switchgear	RCM	ABB (EPMV)	LA		
Wind turbines	ML	ABB (PGGA)	LA	X	
Solar panels	ML	ABB (PGGA)	LA		
Distribution circuit	HI	ABB (PGGA)	LA		
Generation	ML	ABB (IAPG)	LA		Steam turbine, feed water pumps, condensate pumps, forced draft fans, induced draft fans, primary air fans, circulating water pumps, pulverizers
Rail switches	ML	ABB (PGGA)	LA	X	Network Rail / Microsoft collaboration (Azure Machine Learning)
Other		ABB	LA		Collaborative model development

©ABB

ABB