


Ноябрь 2022



ЭНЕРГОЭФЕКТИВНОСТЬ

О ПОДХОДАХ В УПРАВЛЕНИИ
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬЮ В ПРОЕКТАХ ЦИФРОВОЙ
ТРАНСФОРМАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ
ГОРНОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ.



Александр Гревцев
+77015558010

КЛЮЧЕВЫЕ ЗАДАЧИ БИЗНЕСА



Снижение
себестоимости



Увеличение
производительности

ТЕКУЩИЕ ТЕНДЕНЦИИ

НЕОБХОДИМО РАЗРАБОТАТЬ ПРОГРАММУ
СТАБИЛИЗАЦИИ С УЧЕТОМ ЗАМЕНЫ ИЛИ
ПОИСКА АНАЛОГОВ ОБОРУДОВАНИЯ И ПО

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Выбор решения задач:

- Соответствие бизнес стратегии.
- Оптимизация затрат на развитие и поддержание ИТ инфраструктуры.
- Устранение не эффективно организованных бизнес процессов, связанных с циклическими процессами компании (например, закупки, формирование бюджета на следующий период, и т.д.).
- Максимально быстрое получение результатов от собственных возможностей текущей ИТ инфраструктуры предприятия.
- Оптимизация и корректировка единой нормативно справочной информации и справочников.
- Разработка и внедрение унифицированных показателей эффективности для выработки общей стратегии.
- Определение пороговых значений критических состояний системы (то есть значений, когда компенсация возникающих неэффективности эксплуатации ИТ сопряжена со значительными рисками для деятельности предприятия).
- Повышение качества прогнозирования и планирования для снижения рисков.
- Стандартизация процессов, исключение дублирующих функций, оптимизация нормативно справочной информации.
- Подготовка стратегии с учетом различных сценариев развития в рамках сложившейся ситуации.

Эволюция роста и изменений в энергетике предприятий

Стремление получить полного объема информации о состоянии электрических сетей и оборудования.

1



Аналоговая эра

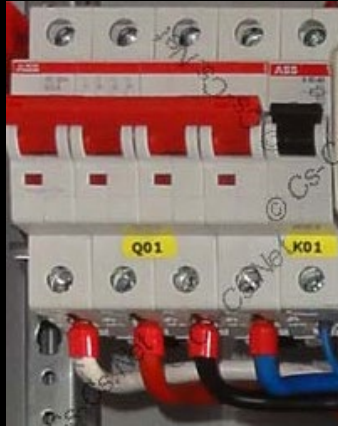
Измерение напряжения и токов .

Аналоговые измерительные приборы

Вольтметры, амперметры и др.

Электромонтер

2



Цифровая эра

Цифровые контролеры, с очень жесткой логикой.

Контролеры, мультиметры, осциллографы и др.

Инженер электрик

3



Информационная эра

Дистанционное управление контролерами, датчиками и счетчиками. (SCADA, АСУ ТП и программирование).

Датчики, преобразователи, сервера и линии связи

Разработчик ПО, ИТ специалисты

4



Эра цифровизации

Возможность видеть все параметры с учетом аналитики и сохранения данных. Проводить и контролировать дистанционные измерения с использованием различных приборов.

Главный энергетик, ИТ специалисты и инженеры .

5



Индустрия 4.0

Усовершенствованные устройства по сбору информации с возможностью влиять на процессы так как доступны решения BIGDATA , скорость передачи данных до 80 Мбайт в секунду. Технологии IoT, Роботизация, Искусственный интеллект и др.

CDO, CIO и главный инженер.

Международная статистика затрат по качеству ЭЭ

\$15 Млрд

Стоимость потерь из-за качества ЭЭ

3 – 6%

Дохода производства, потраченных на исправление проблем с качеством электроэнергии

\$130,000

Стоимость упущенной выгоды из-за простоев производства

17 Часов

Время повторного запуска предприятия после остановки

8 Аварий

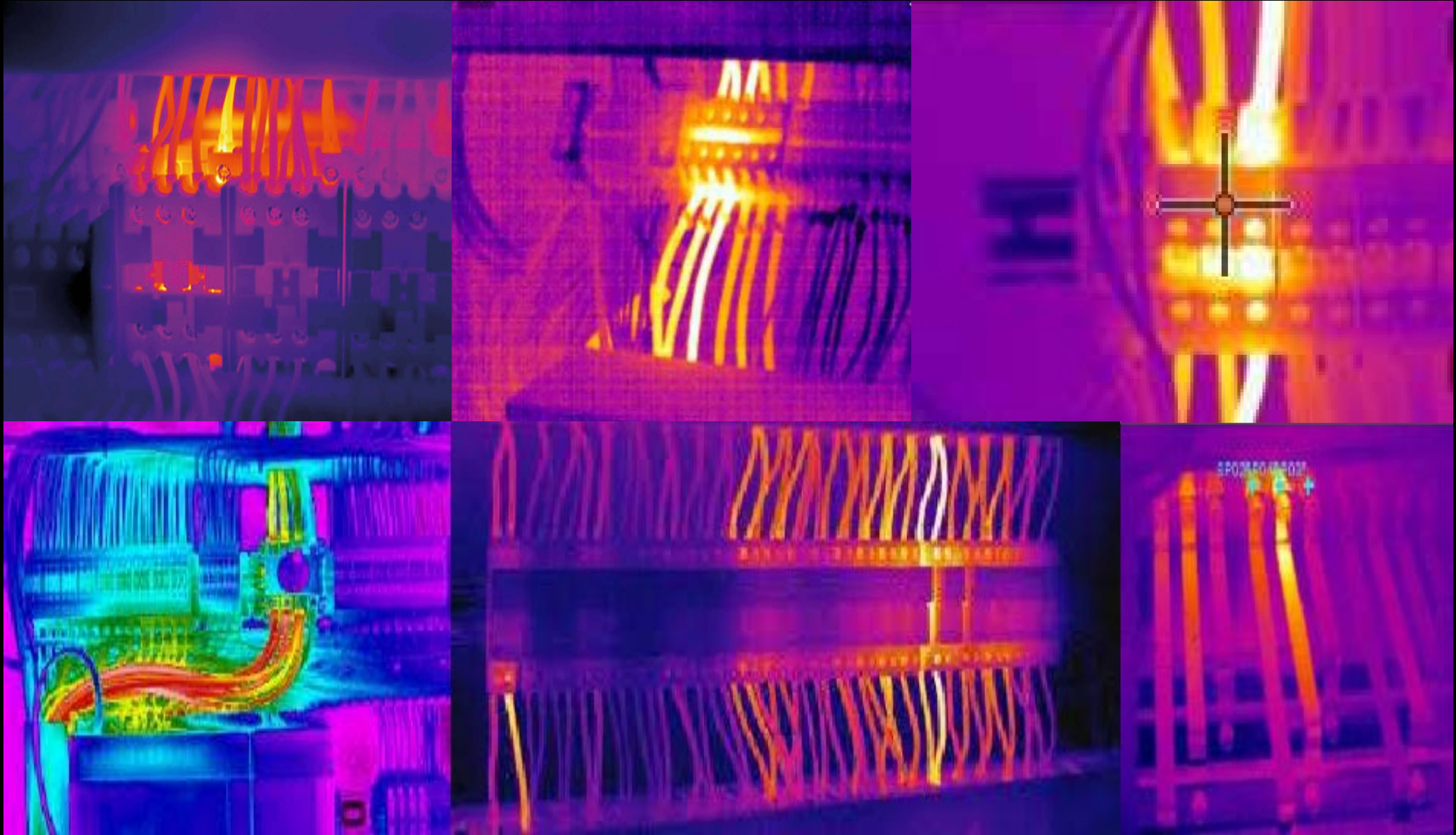
В среднем за год на производстве

Наиболее подверженное повреждению оборудование

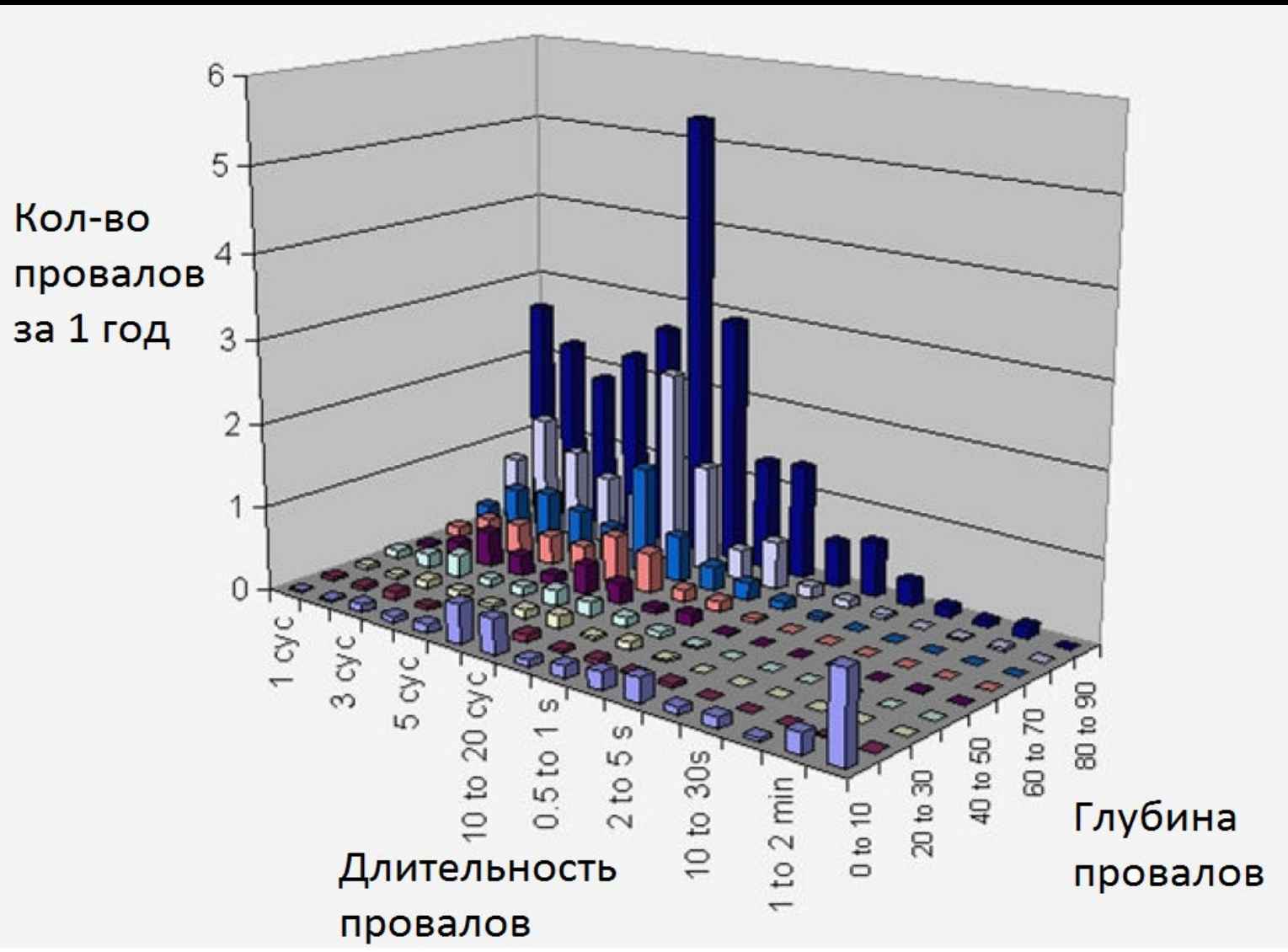
Электроника, устройства управления и двигатели

Средняя стоимость проблем связанных с качеством ЭЭ

Повреждение кабельной инфраструктуры



Как часто случаются провалы?



От 5-15 провалов в год, вызывающих остановку производства

Причины возникновения провалов напряжения



- Короткие замыкания на линиях электропередач (ОЗЗ)
- Перехлест проводов линий электропередач
- Переключения на главной подстанции (пуск трансформаторов)
- Прямые пуски мощных двигателей
- Аварии на собственном предприятии

Последствия провалов напряжения

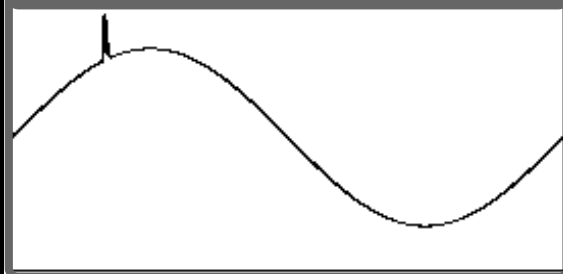
1. Выход из строя чувствительного оборудования
 - Выгорание плат микропроцессорной техники
 - Системные ошибки сложного оборудования
2. Останов производства
 - Перегрузка частотных приводов
 - Перегрузка АСУТП
 - Вывод промежуточного продукта
3. Крупные аварии
 - Выход из строя трансформаторов
 - Выгорание части ГРЩ



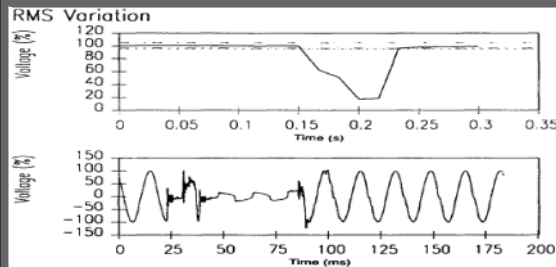
Варианты демонстрации изменений

Какое качество электроэнергии нам предоставляет сбытовая компания?

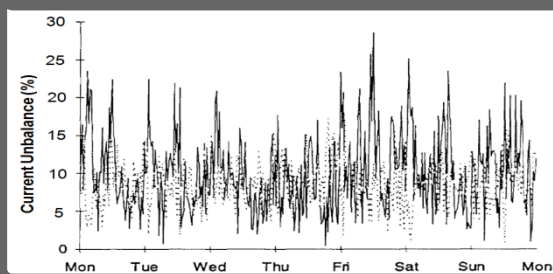
Одиночный импульс



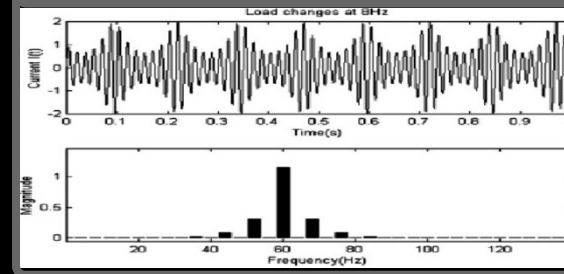
Провалы напряжения



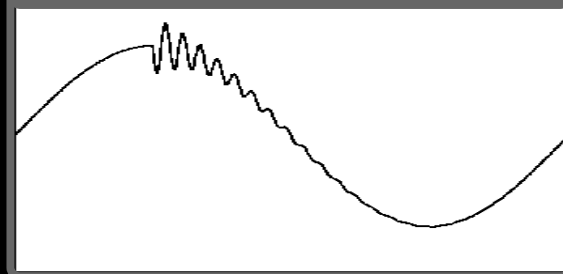
Несимметрия: Токов



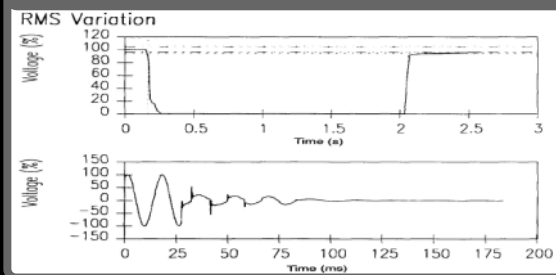
Интергармоники напряжения



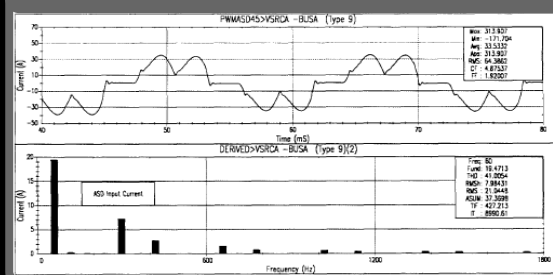
Колебательный процесс



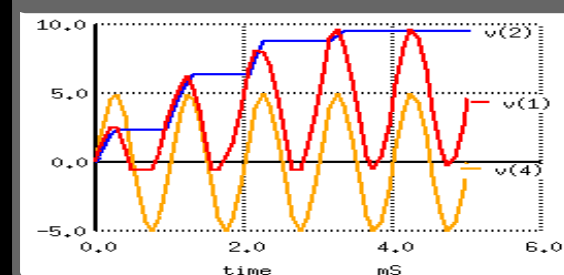
Прерывание



Высшие гармоники напряжения

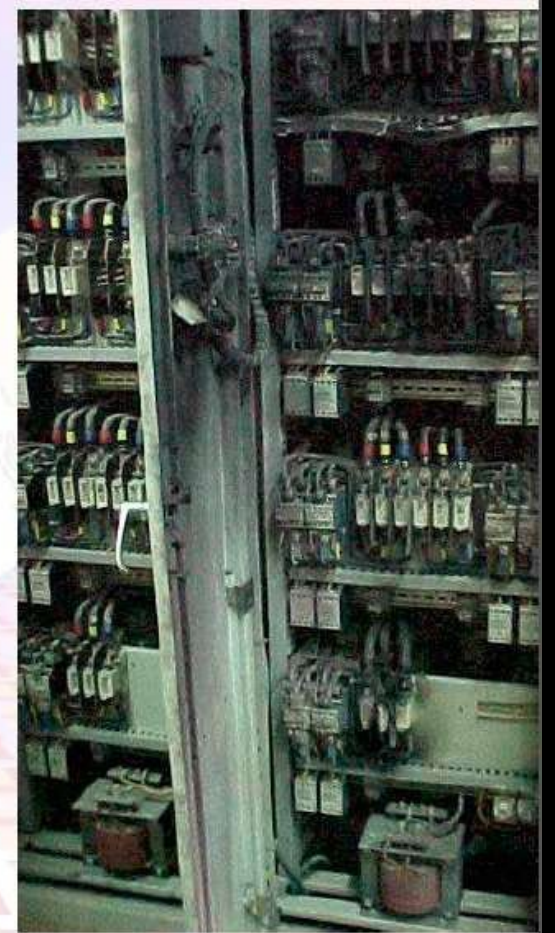


Искажение формы

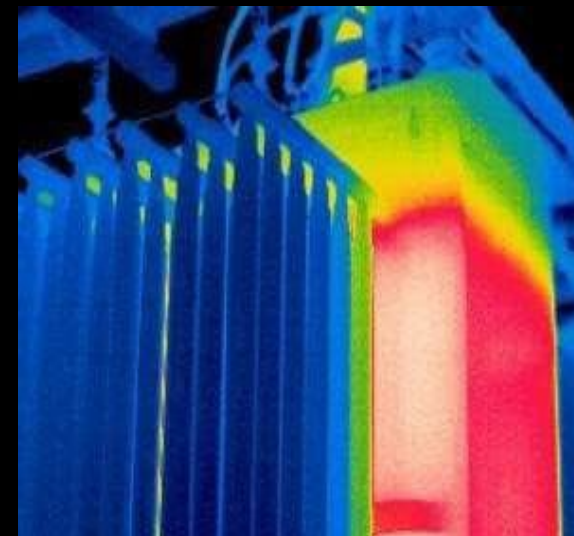
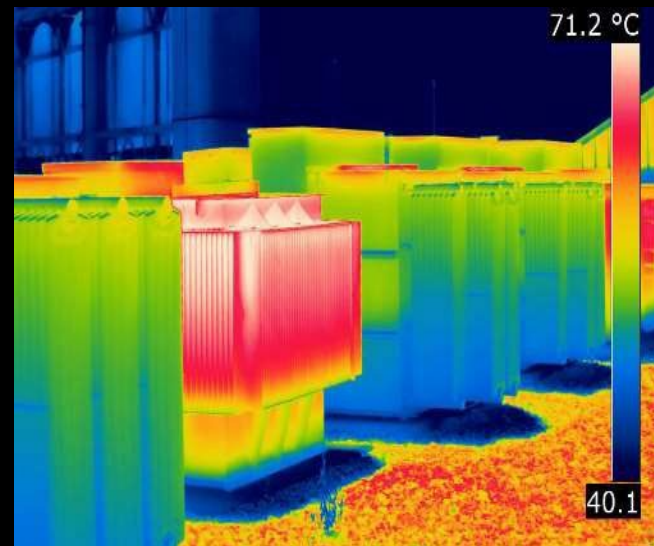
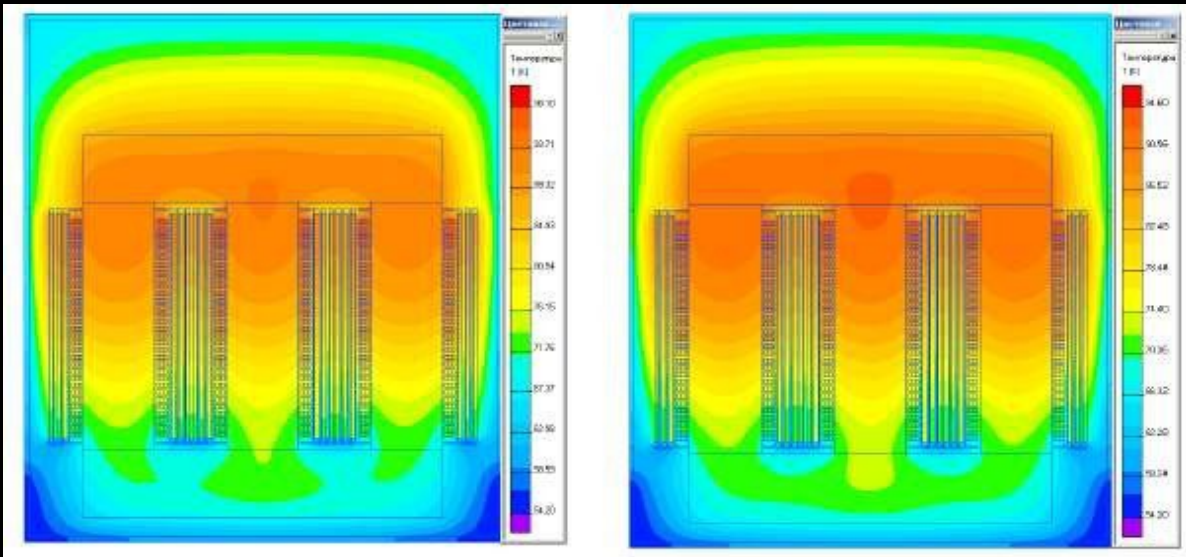


Решение – создание энергетического ситуационного центра. Первый этап использование решений стабилизации напряжения. **Активный фильтр** – это устройство, предназначенное для улучшения качества электроэнергии, в частности фильтрации высших гармоник (со 2-ой по 51-ую), динамическую компенсацию реактивной мощности, стабилизацию напряжения, снижение дозы фликера и симметрирование фазных токов.

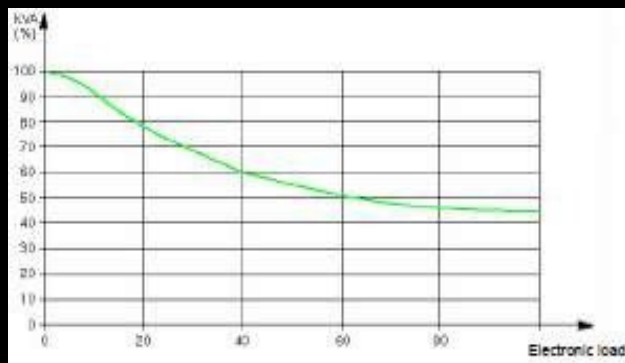
Пагубное влияние гармоник



Трансформаторы и двигатели



При значениях несинусоидальности 12 %

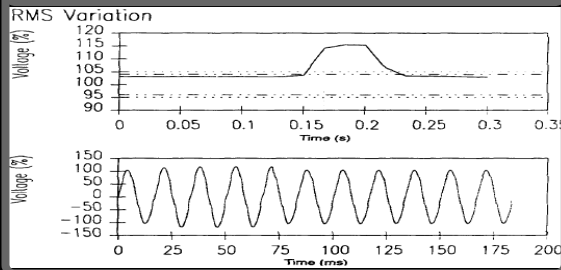


- асинхронных двигателей на 51%
- сокращается срок службы синхронных — на 62%
- трансформаторов — на 41%
- конденсаторов — на 80%
- износ распределительных сетей составляет от 40 до 55% стоимости нового трансформатора

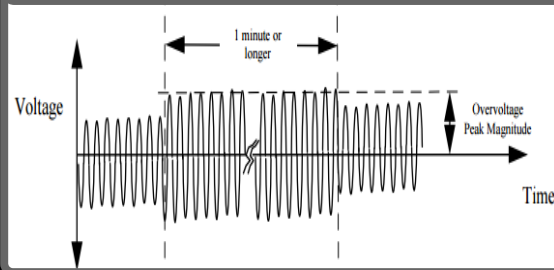
Варианты демонстрации изменений

Какое качество электроэнергии нам предоставляет сбытовая компания?

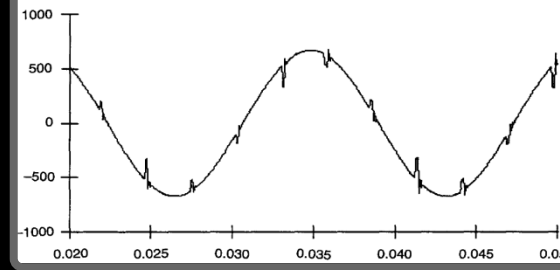
Перенапряжения



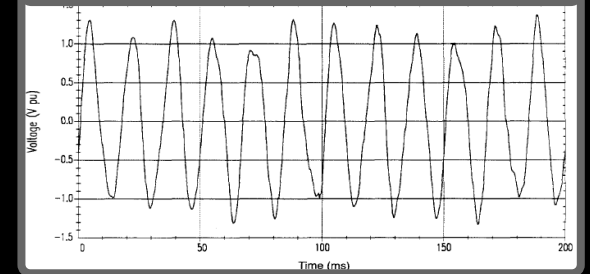
Положительное отклонение напряжения



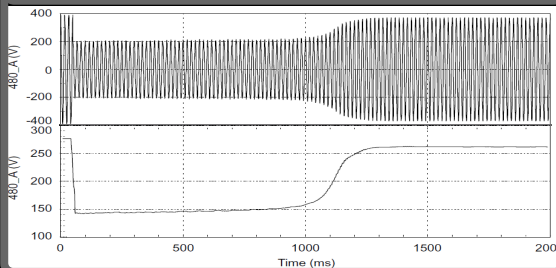
Просечки напряжения



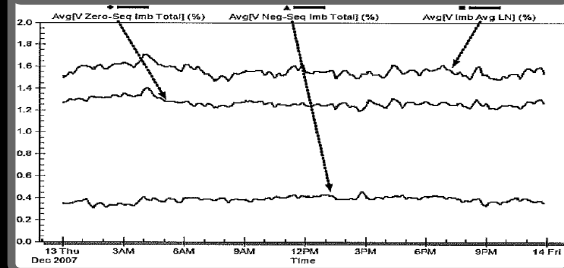
Колебания напряжения



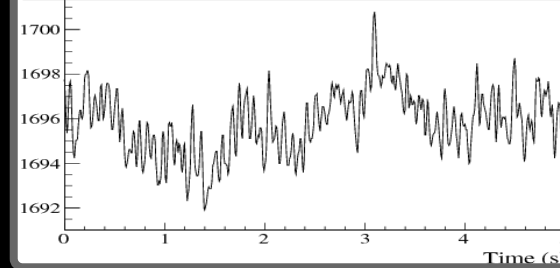
Отрицательное отклонение напряжения



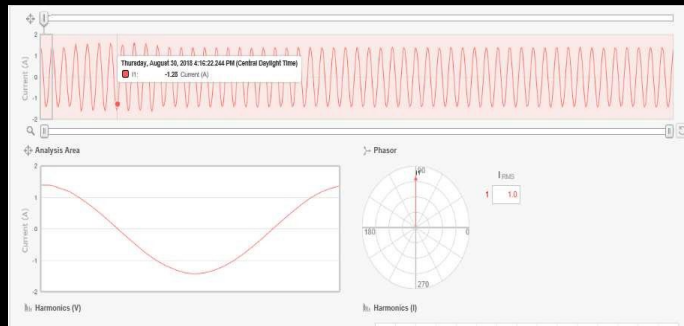
Несимметрия напряжения



Шумы



Концепция энергоэффективных решений



1 – Измерители мощности, счетчики



2 – Программное Обеспечение
Power Monitoring Expert : PME 8.2



3 – Активные фильтры, УКРМ

Улучшение

Анализ

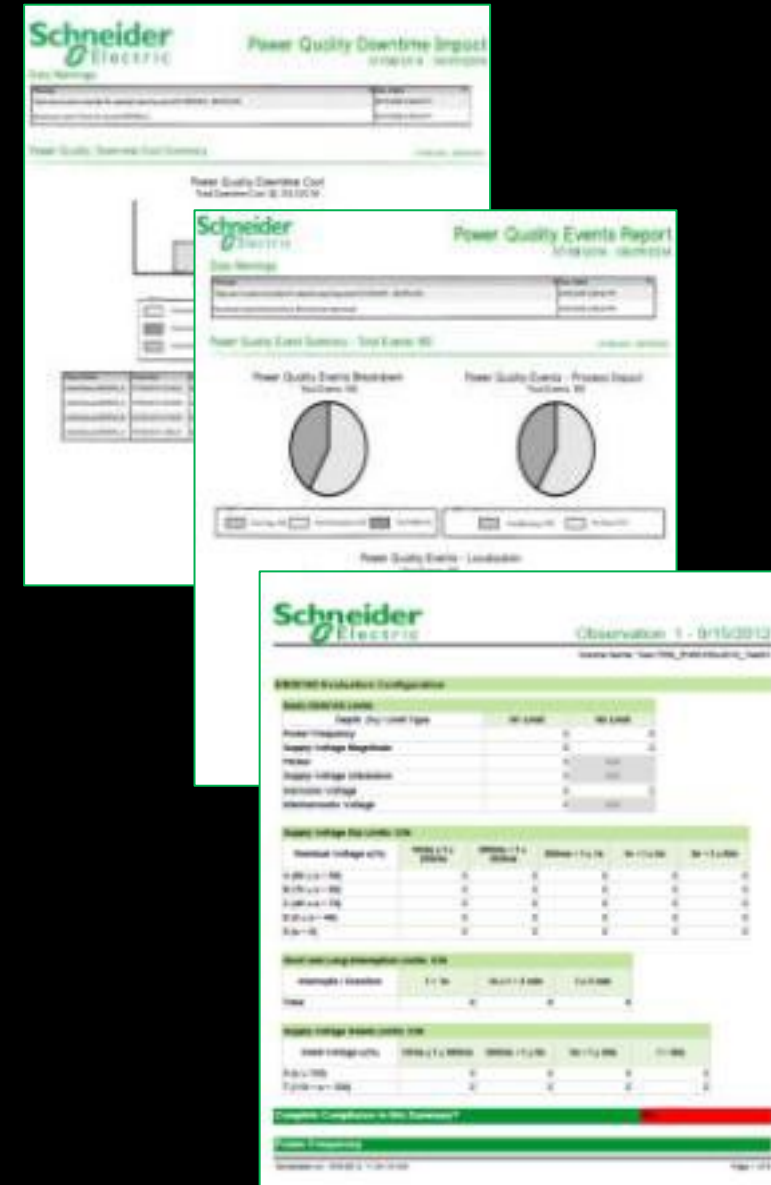
Система
энергоменеджмента

Измерения

Шкаф контроля качества электроэнергии

позволяет получить расширенную отчетность в области качества электроэнергии

- Соблюдение мировых стандартов качества электроэнергии
- EN50160, IEC 61000-4-34,
- ГОСТ32144-2013
- Подготовка наглядной информации для анализа
- Расчет времени простоя и предполагаемые расходы по согласованию с коммунальным предприятием
- Плановая отчетность
- Подробная аналитическая отчетность позволяет легко определить основные направления для улучшения качества электроэнергии предприятия.



Преимущество новых технологий стабилизации



- Экономическое обоснование информации о влиянии качества электроэнергии на деятельность компании в соответствии с данными
- Средства по отображению качества электроснабжения объекта.
- Расчет окупаемости вложения на предприятии и др. средства повышения качества электроэнергии
- Качество электроэнергии - комплексная задача при настройке системе возможно получать в автоматическом режиме данные.
- Возможность распознавать текущее качеством электроэнергии, и понимать, как гармоники влияют на объект
- Предоставляемые отчёты о качестве электроэнергии просты для восприятия

Как определить источник поступления провала напряжения?

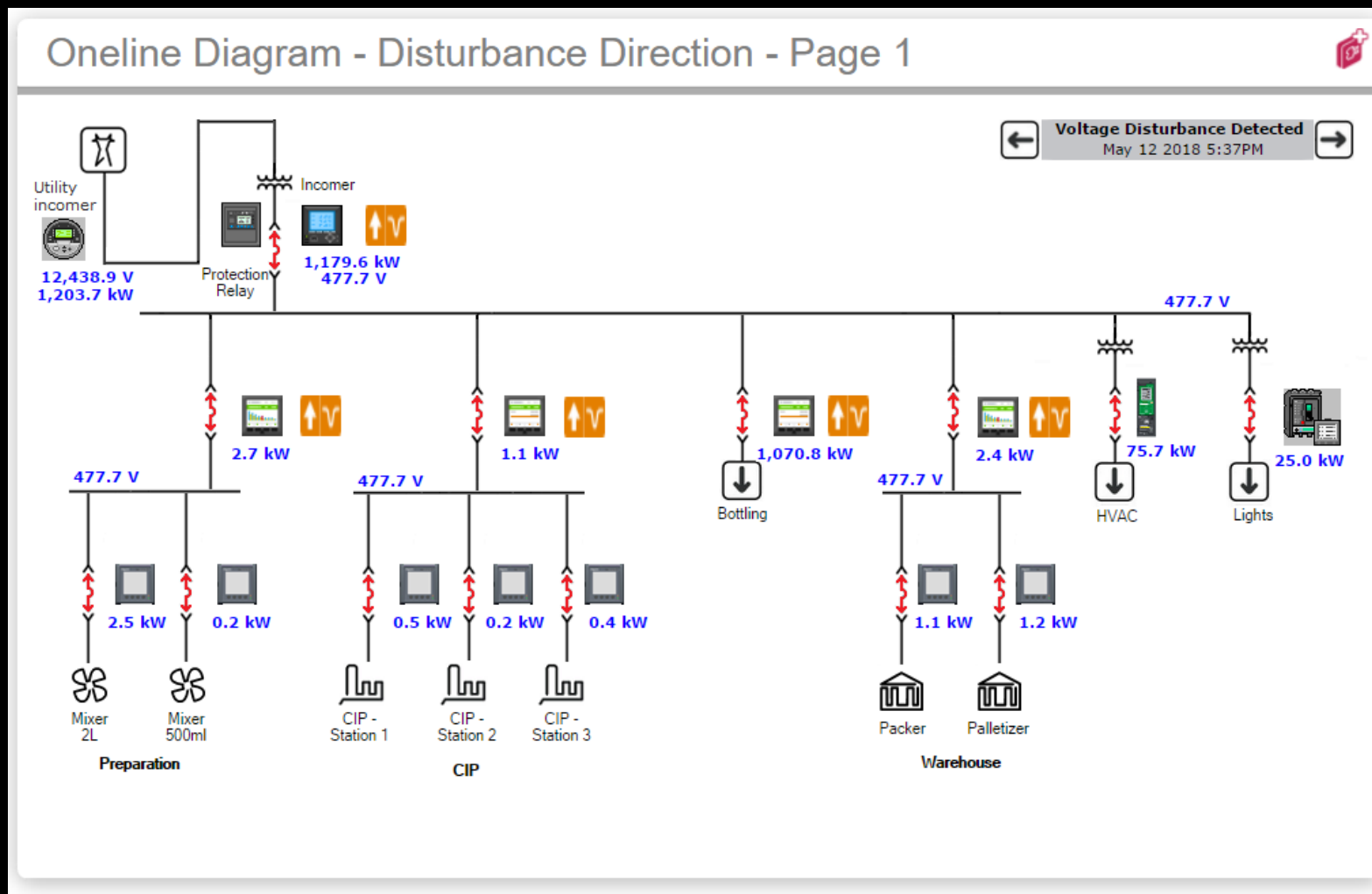
При помощи анализа качества электроэнергии анализатором серии PM8000, входящего в состав шкафа контроля качества электроэнергии



> Провал напряжения пришёл со сбытовой компании



> Провал напряжения поступил со стороны предприятия



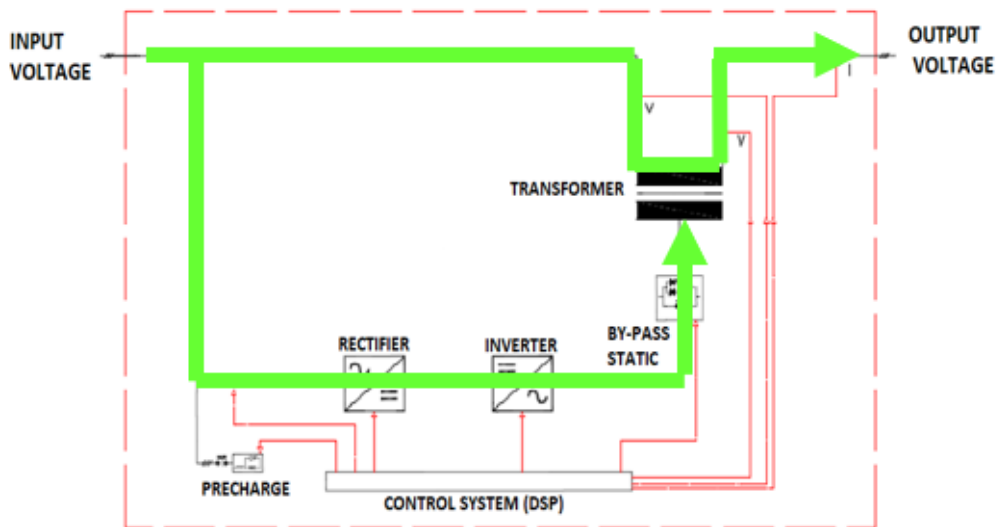
Какие выгоды это принесёт?

Возможность локализовать подстанции с чувствительной нагрузкой и установить динамический компенсатор искажений напряжения там, где это критично – увеличить выработку продукции

В зоне риска!

- Компьютеры
- Серверы
- Контроллеры
- Частотники

Нормальный режим работы ДКИН



Компенсирует в динамике

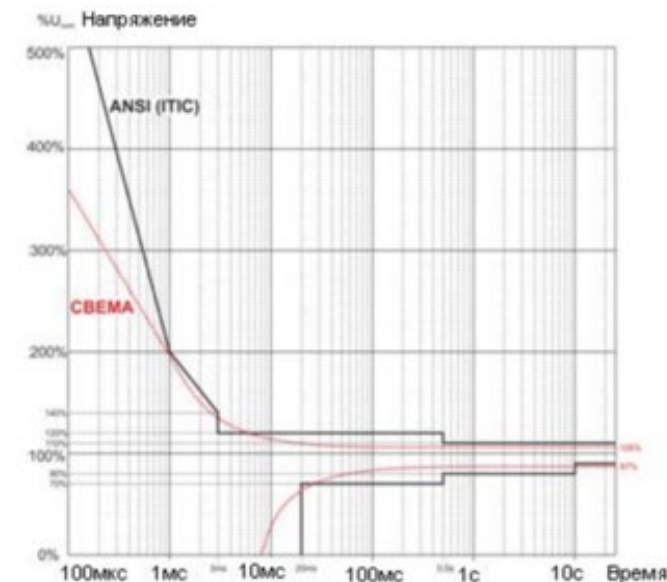
Любое нарушение заданных параметров напряжения на входе

INPUT



OUTPUT

Моментальная компенсация на выходе



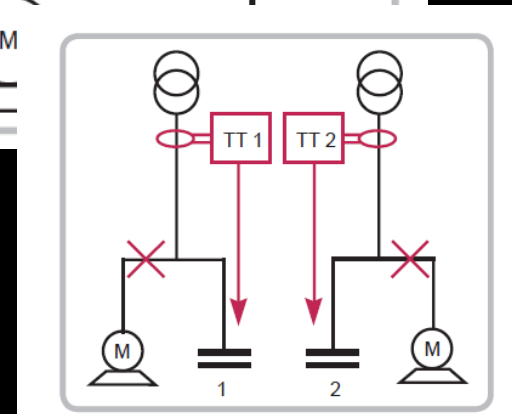
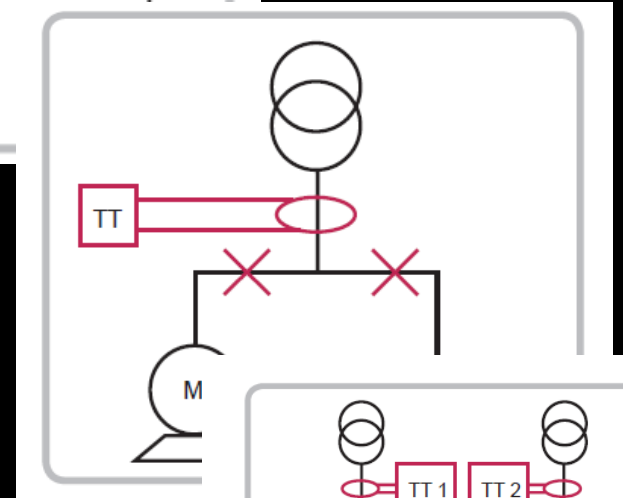
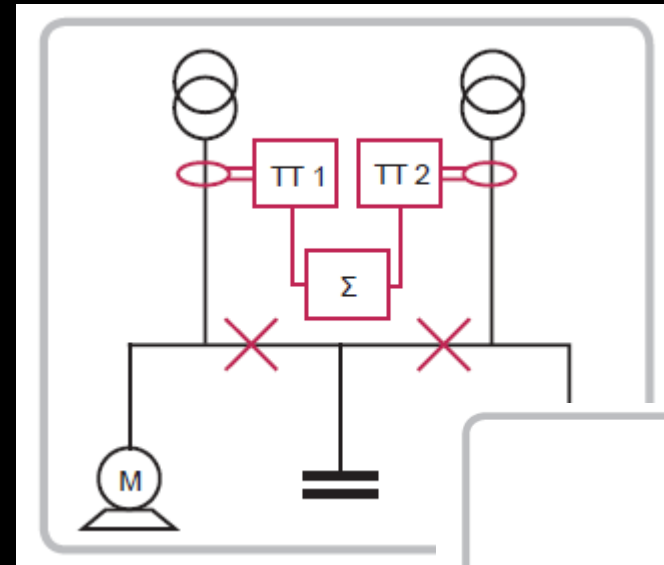
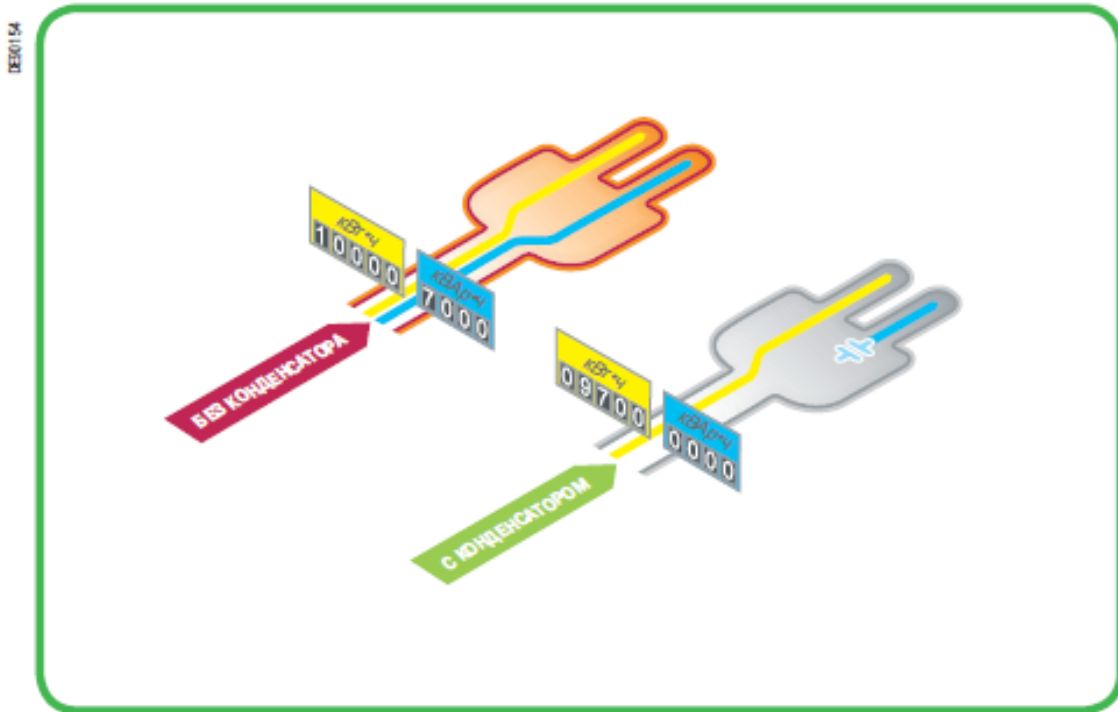
Линии допустимого диапазона напряжения питания ANSI (ITIC) и CBEMA.

Точка отсечения 10мс (половина цикла)

80% провалов происходят в диапазоне 15мс- 1с.

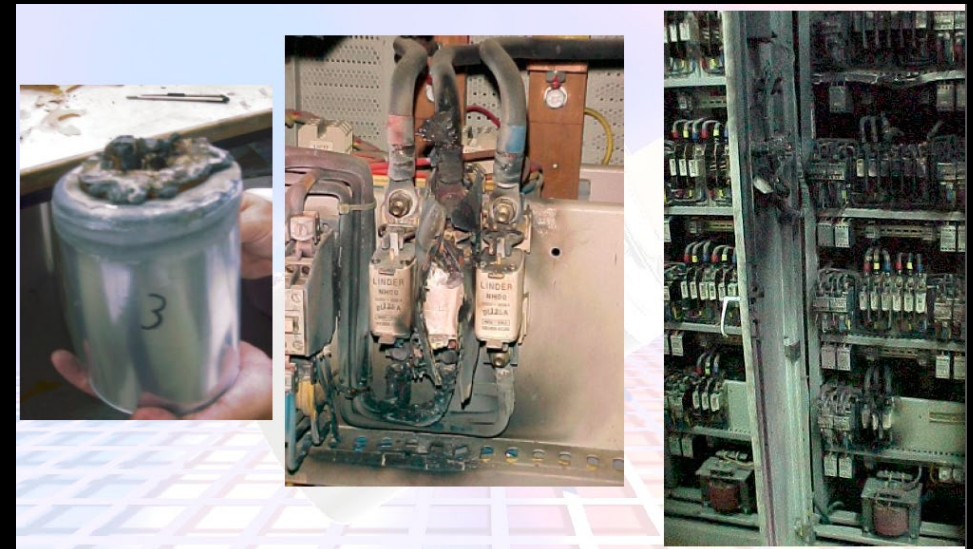
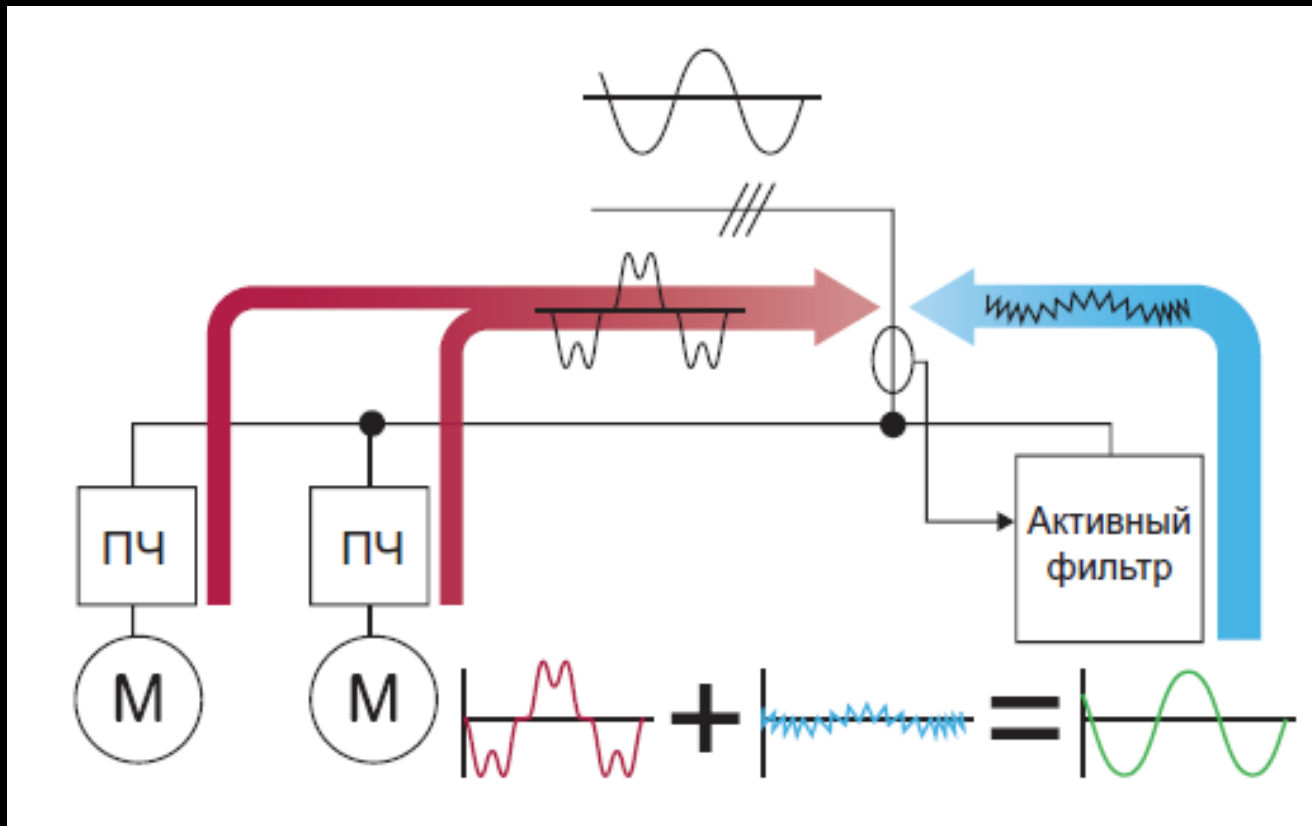
Какие выгоды это принесёт?

Возможность правильно выбрать места установки УКРМ – экономия на потерях мощности в кабельных линиях и трансформаторах



Какие выгоды это принесёт?

Возможность локализовать подстанции с высоким содержанием гармоник и выбрать места установки АФГ – экономия на потерях мощности в кабельных линиях и трансформаторах, повышение надёжности работы сети энергораспределения



Power Advisor: пример отчетов

Общая оценка:
какая часть
системы
электроснабжения
подвержена тем
или иным
проблемам



Executive Summary System Report

Page 1 of 2
Power Advisor

Report Summary

Report Run Date: 08-August-2017

Demo
295 Tech Park Dr
LaVergne, TN

65% System Affected
This number indicates the total percentage of your system load affected by one or more chronic system issue(s).

System Health Check

Date Range: 15 Aug 2016 - 15 Sep 2016

! Based on Power Advisor's advanced analytics technology, we have detected issues within your Power Monitoring system that could cause inaccurate data, unreliable data or both to be presented to you and saved in the system. Making decisions based on this data is not recommended. Please refer to the detailed report for a deeper understanding of the possible causes and recommended actions for each of these issues. We recommend contacting your Schneider Electric Technical Support Engineer for more details on how to improve your Power Monitoring system.

System Issues Checked (Issue/Total)	Issue Description
! No Data In Query Period (10/168/168)	Device (s) missing data. Unable to perform some di
! All Zero Values (5/155/168)	Device(s) logged consistently zero values over quer
! Energy Balance Violation (13/155/168)	Sum of children devices' energy consumption more c
! Negative Values Present (1/155/168)	Device(s) logged a mix of negative and positive valu
✓ Unchanging Value (0/155/168)	Logged values did not change over query period.
! Meter Underreporting or Overreporting Consumption (1/155/168)	Device(s) suspected of either under or over reportin
✓ Consistently Negative Values (0/155/168)	Device(s) logged exclusively negative values in que
✓ Device Not In Hierarchy (0/171/171)	Device(s) not in known hierarchy. Unable to perform
✓ Meter Detection Threshold Too High (0/73/168)	Device(s) unable to detect low enough readings for

©2014 Schneider Electric Industries SAS. All Rights Reserved. Schneider Electric, Make the most of your energy, Square D, PowerLogic, ION, and Modbus are registered trademarks of Schneider Electric, or its affiliates. Other marks used herein may be the property of their respective owners.



Сводная
информация
по проблемным
зонам с
рекомендациями
по устранению

Detailed Report Voltage Report

Page 14 of 17
Power Advisor

Potential Issue: Voltage Imbalance Condition

! Device 101
Threshold: 2% outside of nominal System Load Affected: 0.40 %

Measurement	Worst As %	Average	Minimum	Maximum
Voltage Imbalance	33.27 %	12.98V	0.97V	37.37V

Potential Issue: Under Voltage Condition

! Based on industry standard practices, voltage measurements below allowed threshold reported.
Source: External and Internal System Load Affected: 13.57 %

Potential Consequences

- Decreased light output on some fixture/lighting types.
- Erratic equipment or system performance.
- Excessive heating and stressing of components and equipment.
- Increased operating current and decreased starting torque, slip, speed, and efficiency in standard induction motors.
- Reduced effectiveness of power factor correction capacitors.
- Reduced life expectancy or equipment failure.
- Unexpected equipment trips and motor contactor dropouts leading to unplanned interruptions of facility operations.

Device Name	Device Type	Comment
Device 101	PM850	
Device 117	PM620	
Device 118	PM850	
Device 129	PM850	
Device 19	PM650	
Device 6	PM850	
Device 55	PM850	



Снимки
процессов:
конкретного
момента без
лишней
информации



Влияние
проблемы на
сеть

Графическая панель

Графическая панель подключится к основным производственным и финансовым показателям, с выводом отчетов и аналитики в реальном времени



ПЛАТФОРМА УПРАВЛЕНИЯ ХОЛДИНГОМ

ЕСМ – СЭД
(система
электронного
документооборота)

24/7 – модуль
взаимодействия с
контрагентами

Управление
совещаниями и
коллегиальными
органами

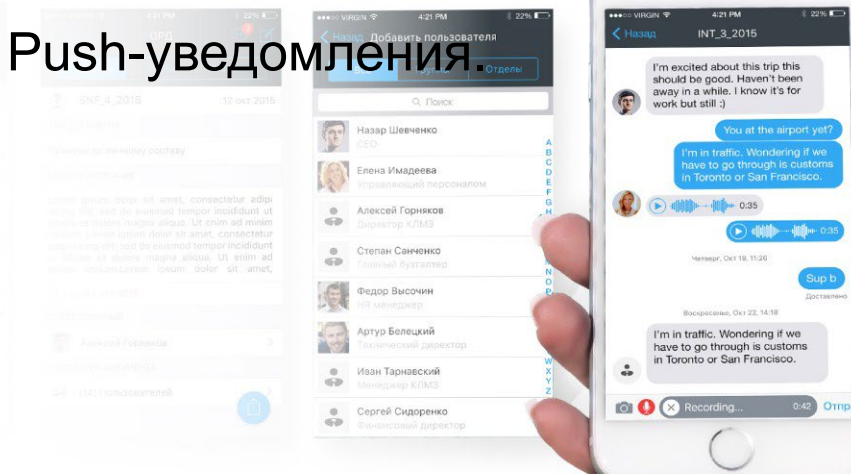
Платформа 4.0

БРМ –
Управление
промышленной
безопасностью
и охраной труда

Единая система
дэшбордов и
отчетности

- Оперативный доступ ко всем распорядительным документам, поручениям, событиям календаря;
- Корпоративный чат и комментирование документов позволяет Офлайн доступ к документам при отсутствии подключения к Интернету;

- Динамический Dashboard и Push-уведомления



Формирования целевой цифровой модели

Модернизация предприятия ГК Подходы и инструменты ИТ

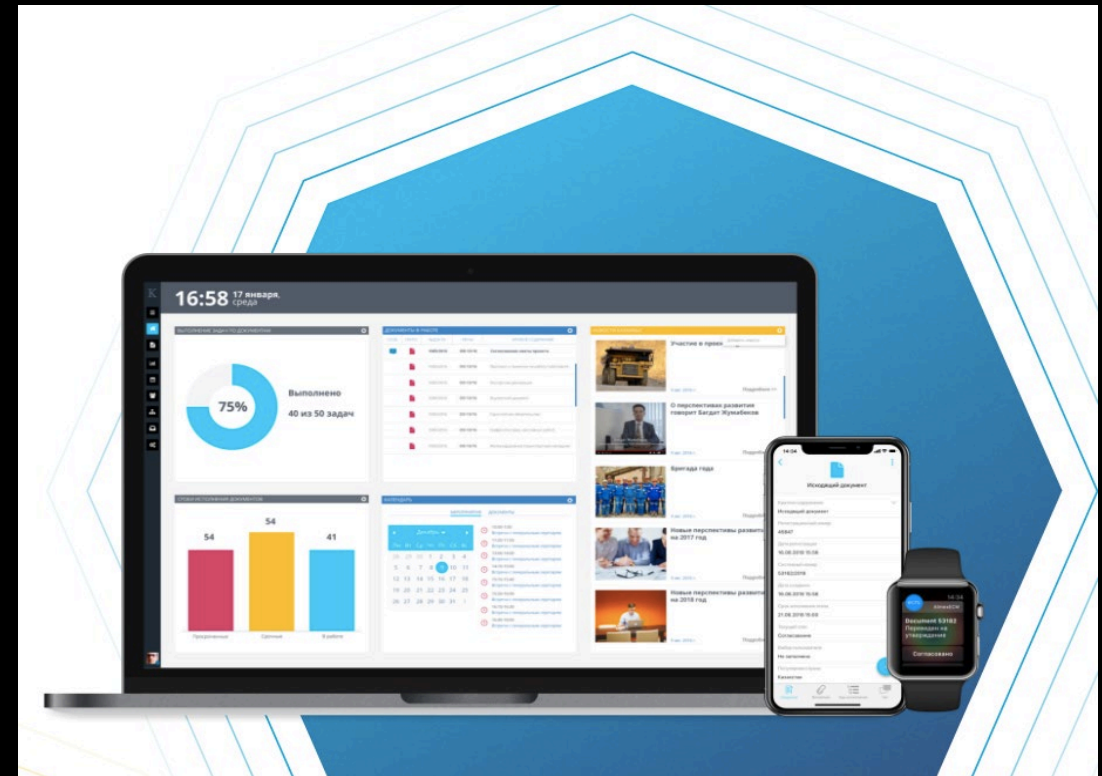
- Создание единого информационного пространства и регламента работы информационных систем
- Модернизация комплексов информационно-технологического обеспечения промышленной автоматизации
- Модернизация инфраструктуры передачи данных и организация консолидированных центров обработки данных
- Модернизация системы управления информационной безопасностью
- Единые подходы в управлении ИТ в холдинговых структурах (поддержка и инструменты)

Единая платформа управления

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МОДУЛИ

Пример

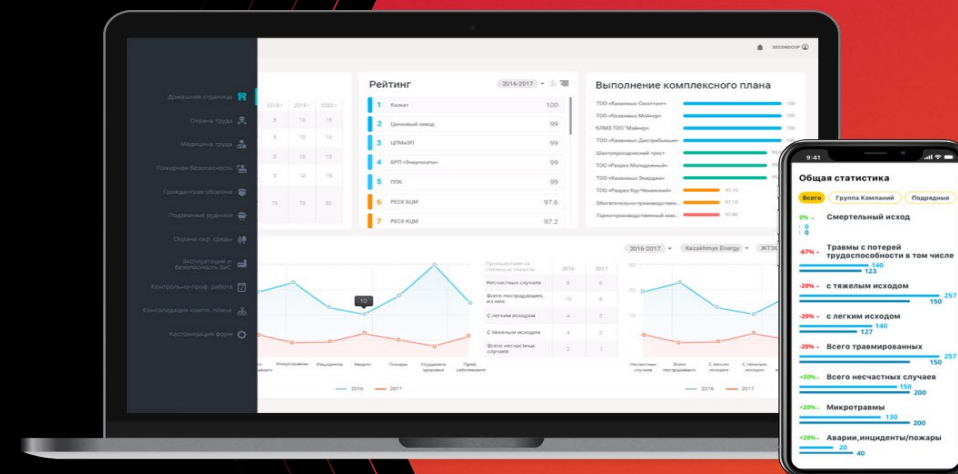
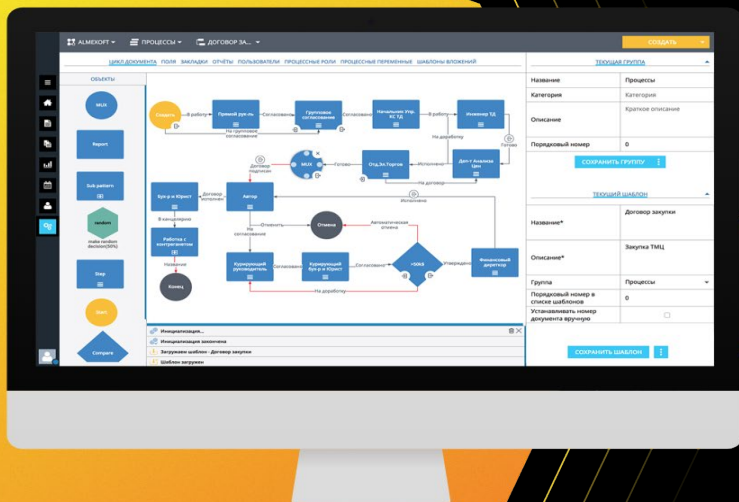
- УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ
- АВТОМАТИЗАЦИЯ ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА
- ПОСТАНОВКА И КОНТРОЛЬ ИСПОЛНЕНИЯ ЗАДАЧ
- АВТОМАТИЗАЦИЯ СОВЕЩАНИЙ
- РАБОТА С КОНТРАГЕНТАМИ
- АВТОМАТИЗАЦИЯ ТБ И ОТ
- КОЛЛЕКТИВНАЯ РАБОТА
- ДОКУМЕНТЫ И ФАЙЛЫ
- ЭЛЕКТРОННЫЙ АРХИВ
- МОБИЛЬНЫЙ ДОСТУП



Единая платформа управления

Пример

- СТАНДАРТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ В РАМКАХ ВСЕГО ХОЛДИНГА
- ПОВЫШЕНИЕ ИСПОЛНИТЕЛЬСКОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
- ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ
- ОПТИМИЗАЦИЯ РЕСУРСОВ



- DASHBOARD РУКОВОДИТЕЛЯ
- АНАЛИТИКА В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ
- ОЦЕНКА ТРУДОЗАТРАТ ПО БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМ

Внедрение цифровых технологий в горнодобывающей промышленности происходит с помощью 4 основных рычагов



Использование автоматизированных и самоуправляемых физических инструментов для повышения эффективности и безопасности процессов

Цифровизация бизнес – процессов и их интеграция от начала и до конца (как часть процесса - отказ от бумажной работы в пользу цифровых процессов)

Новые методы анализа данных (описательные, прогнозные и предписывающие), позволяющие максимизировать выгоду от использования больших и сложных массивов данных

Организация Центра Компетенции ГМК

Этапы развития центра компетенций ГМК

Этап 1

1. Утверждение целей создания ЦК
2. Разработки стратегии работы и контента ЦК
3. Инициирование создания
4. Определение структуры ЦК
5. Разработка документации, регламентирующей деятельность ЦК

Этап 2

1. Организация центра компетенции.
2. Создание единой экспертной B2B ИТ площадки
3. Консолидация партнёров
4. Разработка и коммерциализация контента

Этап 3

1. Выпуск инструктивных материалов
2. Маркетинговые мероприятия
3. Продажа услуг и продуктов ЦК
4. Совместное открытие производств для стран СНГ.

Этап 4

1. Масштабирование опыта
2. Применение стандартов «цифровой зрелости» в ГМК
3. Оценка эффективности деятельности

Александр Гревцев
+77015558010

**МЫ ОТКРЫТЫ
К СОТРУДНИЧЕСТВУ**

[linkedin.com/in/alexander-grevtsev-583a5431](https://www.linkedin.com/in/alexander-grevtsev-583a5431)