



**УДАЛЕННЫЙ МОНИТОРИНГ  
ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА  
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**

# Стратегия развития до 2030 года



Стратегия развития «цифрового» электросетевого комплекса России до 2030 года.

«Одна из основных задач электросетевого комплекса состоит в **повышении его наблюдаемости и управляемости**, а соответственно, и эффективности».

«Российском инвестиционном форуме — 2018» в Сочи

# Нормы качества электрической энергии



**Поставщики** электроэнергии несут ответственность за обеспечение КЭ, поставляемой потребителям,  
а **потребители**, несут ответственность за то чтобы электротехническое оборудование не создавало недопустимых электромагнитных помех в сетях питания.



ГОСТ 13109-87  
ГОСТ 13109-97  
ГОСТ Р 54149-2010  
ГОСТ 32144-2013  
МЭК 61000  
EN 50160  
IEEE 519

# Что влияет на качество электроэнергии?



Всего десять лет назад гармоники еще не считались реальной проблемой, поскольку их влияние на распределительные сети было в целом незначительным. Однако массовое внедрение силовой электроники в различные виды оборудования привело к тому, что наличие гармоник стало серьезно сказываться во всех секторах экономической деятельности.

Кроме того, оборудование, порождающее такие гармоники, часто является критически важным для компании или организации. От него нельзя отказаться



# Зачем устранять гармоники?



Гармоники, протекающие по распределительным сетям, вызывают снижение качества электрической энергии.

## **Негативные последствия:**

- перегрузки в распределительных сетях;
- перегрузки в нулевых (нейтральных) проводниках;
- перегрузки оборудования: трансформаторов, электродвигателей;
- старение конденсаторов КРМ;
- влияние на «чувствительные» нагрузки;
- помехи в сетях связи и телефонных линиях.

Гармоники имеют значительные **экономические последствия:**

- Преждевременное старение оборудования;
- Повышенное потребление энергии и увеличению потерь;
- Ложное срабатывание автоматических выключателей -> остановка производственного процесса.

# Как измерить гармоники?



## Измерения проводятся на действующей электроустановке:

- для определения причины, источника и выбора технических решений, для устранения;
- для проверки правильности выбранного решения (после введения изменений в распределительную сеть).

## Ток и напряжение исследуются:

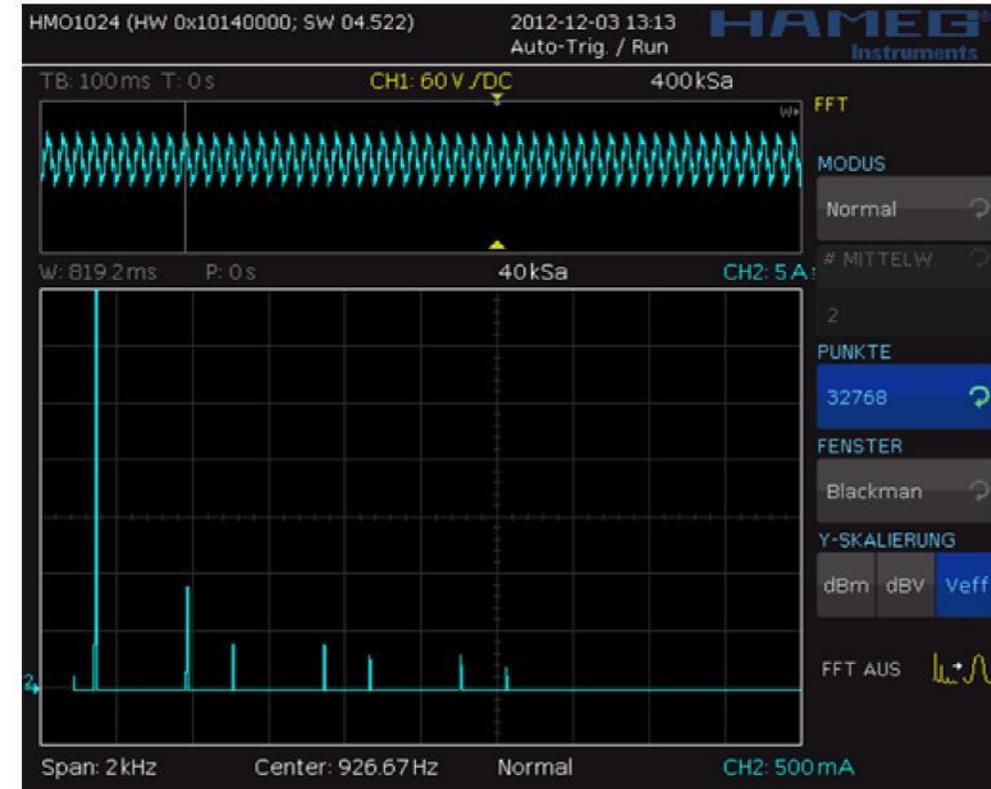
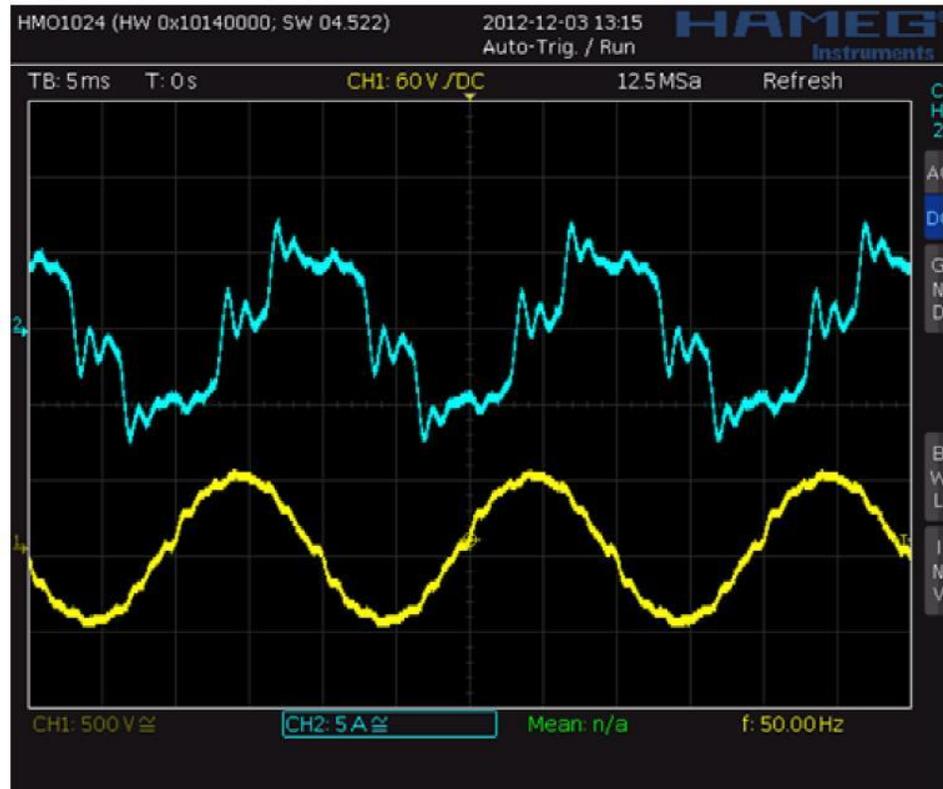
- на источнике питания;
- на шинах главного распределительного щита (или на шинах высокого напряжения);
- в каждой отходящей цепи главного распределительного щита (или на шинах высокого напряжения).



# Какие гармоники нужно измерять и устранять?



## Завод по производству автомобилей

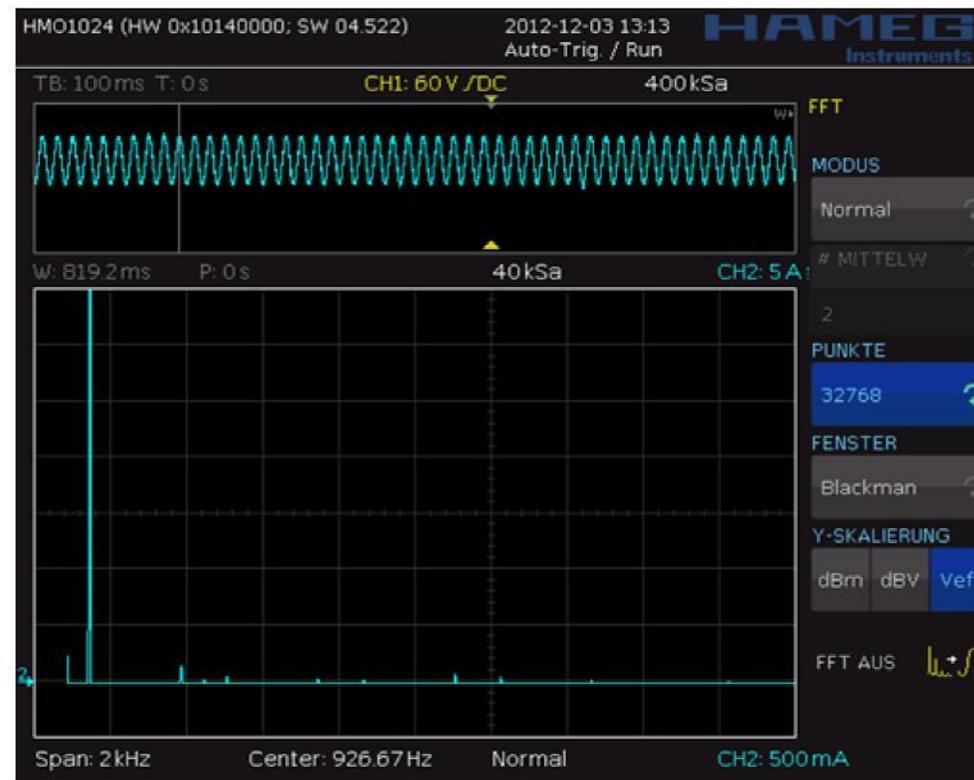
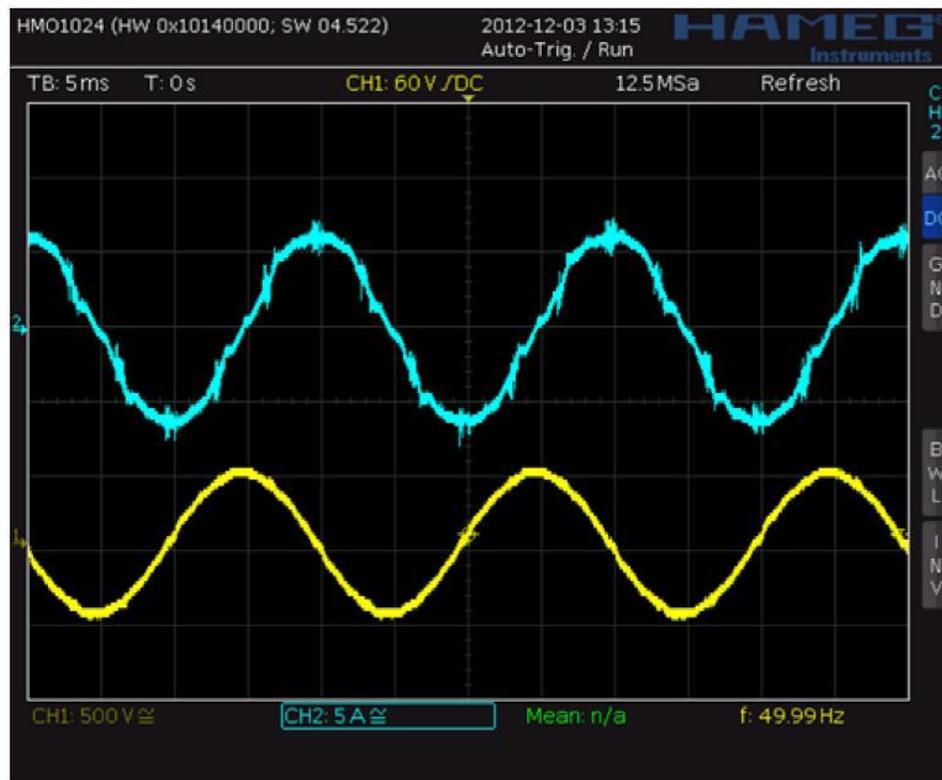


Коэффициент гармонических искажений THD-I  
= 30%

# Какие гармоники нужно измерять и устранять?



Завод по производству автомобилей, после установки фильтров. Осталось поставить КРМ.



Коэффициент гармонических искажений THD-I = 5%

# Эволюция измерительных приборов ЕКФ



Аналоговые  
Многофункциональные

Цифровые

# Характеристики многофункциональных измерителей EKF



## Измеряемые параметры:

- среднеквадратичные значения тока и напряжения;
- частота,
- активная, реактивная и полная мощности, активная и реактивная энергия в прямом и обратном направлениях;
- коэффициент мощности;
- усредненной активной и реактивной мощности;
- гармоники, до 51;
- коэффициент гармонических искажений; THD
- пиковые значения величин.



## Дополнительные возможности:

Интерфейс RS485, ModBus RTU.

Импульсный выход для измерения активной и реактивной энергий.

Модуль расширения с цифровыми входами и выходами.

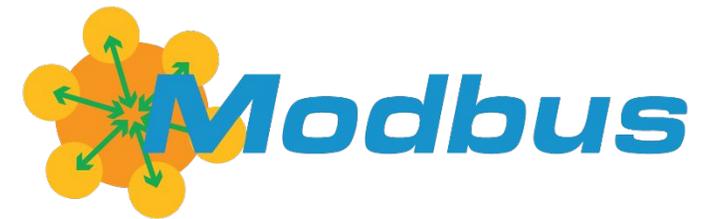


# Технологии ЕКФ

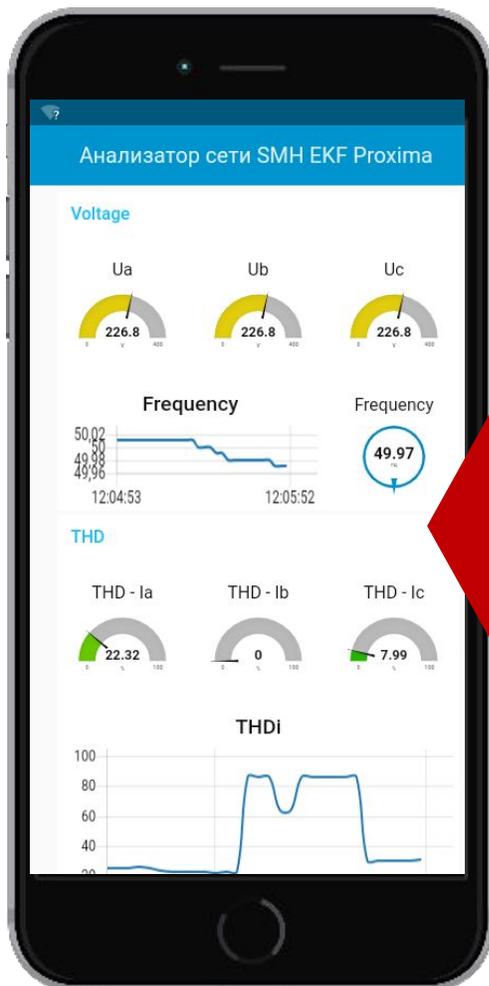


Встроенный RS-485 и протокол ModBus позволяют объединять необходимое количество приборов в измерительную сеть, что позволит централизованно собирать данные и получить общее представление о возмущениях во всей распределительной электрической сети в реальном времени.

Использование этого решения способствует своевременному выявлению возмущений и планированию работ по техническому обслуживанию и ремонту. Позволяет существенно сократить продолжительность и стоимость измерений на электроустановке для выбора параметров фильтров и КРМ.



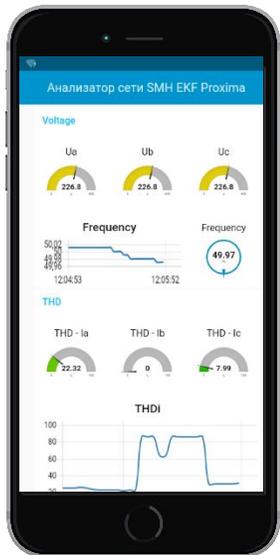
# Технологии ЕКФ



**Показания приборов можно  
видеть на мобильном  
устройстве**



# Принцип работы



Мобильное приложение

WI-FI, GSM  
MQTT



Исполнительное устройство



Облако

WI-FI, GSM  
MQTT



Шлюз



Измеритель



## Облачные сервисы

- Удаленный контроль
- Хранение данных
- Визуализация данных
- Аварийные уведомления

## MQTT брокер

- Передача данных между M2M устройствами
- Передача данных между мобильными устройствами



# ЭЛЕКТРОТЕХНИКА С УМОМ

ЕКФ ПРИГЛАШАЕТ ВАС НА ФОРУМ  
«ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ»

4-7 декабря ВДНХ пав. №75

Стенд ЕКФ – В35 (зал В)

