



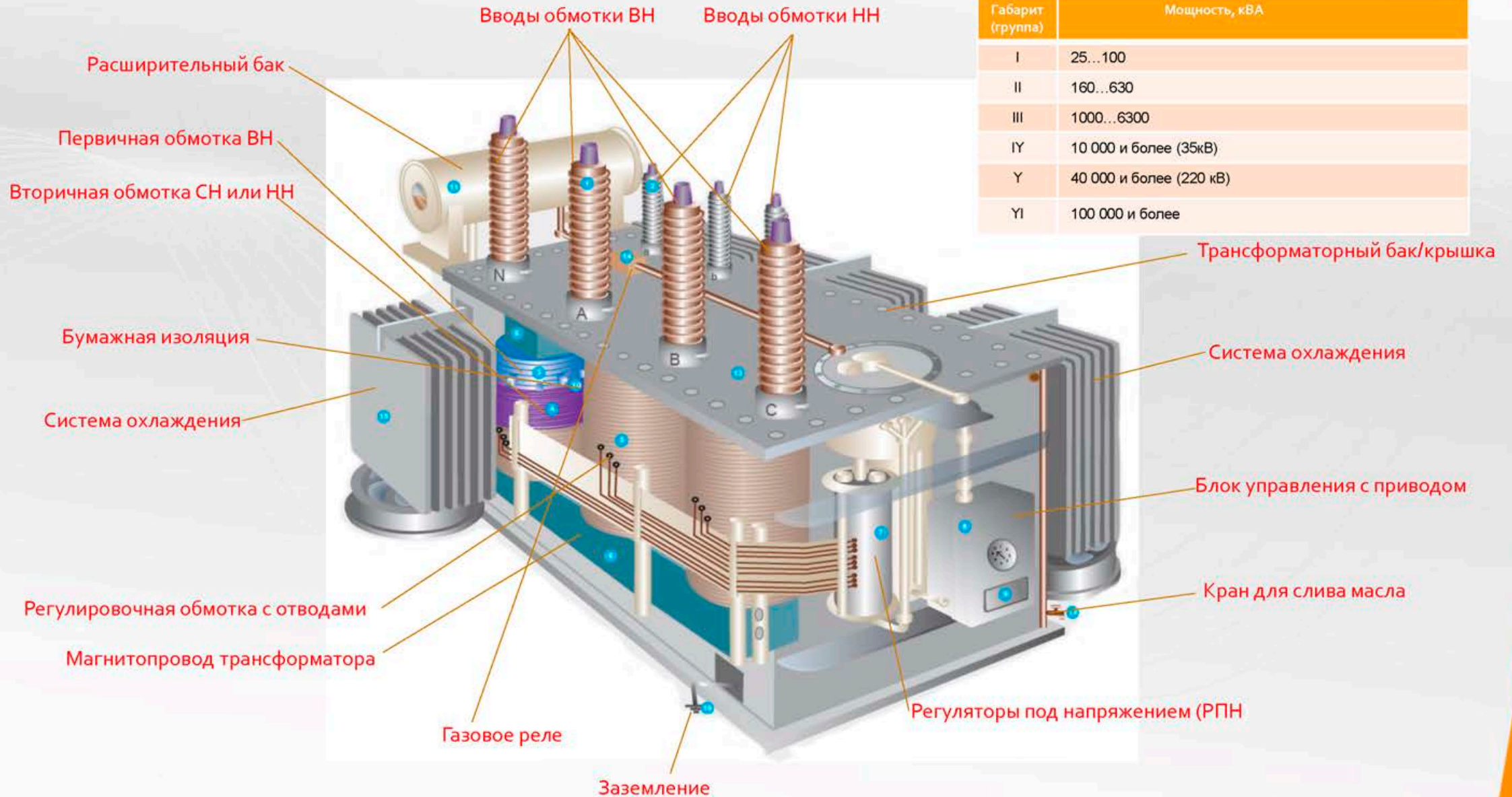
СЕБА
ИНЖИНИРИНГ

**«Передвижная электротехническая
лаборатория Дельта
для испытаний и диагностики
силовых трансформаторов
и подстанционного оборудования»**

Докладчик:

Захаров Михаил Анатольевич

КОНСТРУКЦИЯ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ



ДЕФЕКТЫ И НЕИСПРАВНОСТИ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Факторы, сокращающие срок службы трансформатора:

Температурное воздействие Перегруз, перегрев, условия окружающей среды

Износ/старение Влага, кислоты, кислород, загрязнения, утечки

Механическое воздействие Повреждения при транспортировке, усилия при коротком замыкании, сейсмическая активность

Электрические воздействия Коммутационное или электрическое перенапряжение, ток КЗ

Проблемы с защитой Отказ, неправильная работа РЗА



	Тип дефектов и неисправностей
Высоковольтные вводы	Частичный пробой между уравнительными обкладками, трещины в бумажной изоляции, склеенной смолой Износ и попадание влаги Открытое или неисправное измерительное ответвление Частичные разряды в изоляции
Изоляция	Влага в твердой изоляции Старение, повышенная влажность, загрязнение изоляционной Частичные разряды
Обмотки	КЗ между обмотками или витками Короткие замыкания между параллельными проводниками Обрывы цепи в параллельных проводниках Короткое замыкание на землю Механическая деформация Проблемы с контактами
Сердечник	Механическая деформация Плавающее заземление сердечника Короткие замыкания пластин сердечника Остаточная намагниченность
РПН	Проблемы с контактами в переключателе ответвлений и в дивертерном переключателе Обрыв цепи, короткозамкнутые витки, увеличенное контактное сопротивление в РПН Проблемы с контактами в ПБВ

РЕГЛАМЕНТИРУЕМЫЕ ИСПЫТАНИЯ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

ИСПЫТАНИЕ ИЗОЛЯЦИИ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ (ГОСТ 3484.3—88, ГОСТ 22756-77)

M4122RS

определение
коэффициента абсорбции
изоляции обмоток

M4122RS

измерение
сопротивления
изоляции обмоток

Тангенс 2000

измерение емкостных
характеристик
изоляции обмоток

Тангенс 2000

измерение тангенса
угла диэлектрических
потерь изоляции

УИВ-100/20М

испытание приложенным
повышенным напряжением
промышленной частоты

IDAX 300 FreDA-LF

Определение
влагосодержания
изоляции FDS

$\tan \delta$
—||—

МЕТОДЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИСПЫТАНИЙ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ (ГОСТ 3484.1-88)

СЭИТ-4М-K540

проверка
коэффициента
трансформации



СЭИТ-4М-K540

проверка группы
соединения
обмоток

МИКО-9А СЭИТ-4М-K540 ИКС-30А

Измерение
сопротивления
обмоток
постоянному току



СЭИТ-4М-K540

Измерение потерь
и напряжения
короткого
замыкания



СЭИТ-4М-K540

Измерение
потерь и тока
холостого хода



FRAX 101 АЧХИ-02 FreDA-SFRA

Определение амплитудно-фазовых
частотных характеристик
трансформатора SFRA
(механические повреждения)



МИКО-9А, ПКР-2М Ганимед

диагностика
устройств
регулирования под
нагрузкой (РПН)



МИКО-9А ЧЭП3601

Размагничивание
обмоток
трансформатора

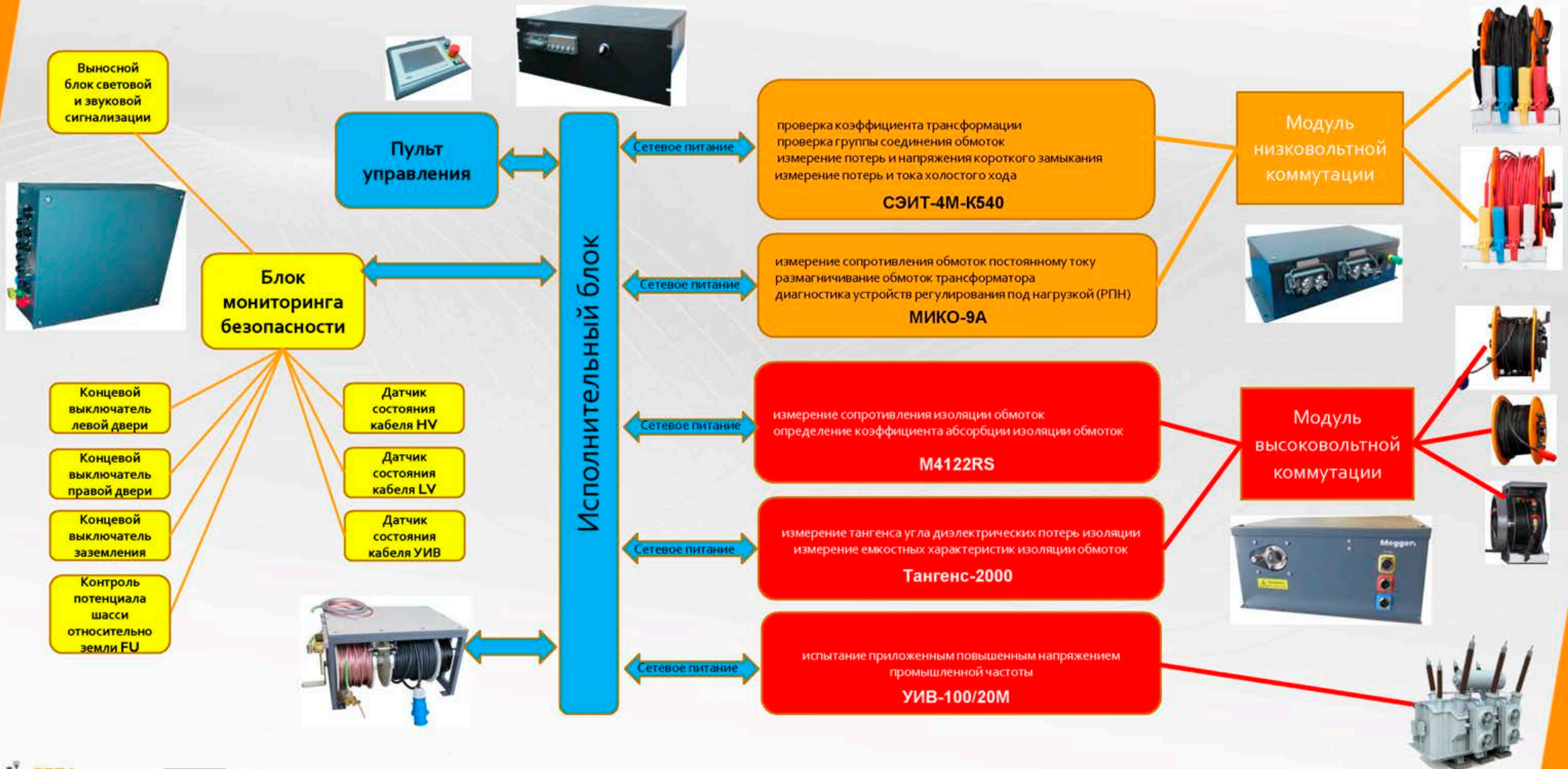


Испытания трансформаторов:

- при вводе в эксплуатацию;
- при капитальном ремонте;
- при текущем ремонте;
- между ремонтами.

Результаты испытаний сравнивают с предыдущими испытаниями и паспортными данными оборудования, с нормативными документами.

Передвижные электротехнические лаборатории АСТРА-ГОСТ



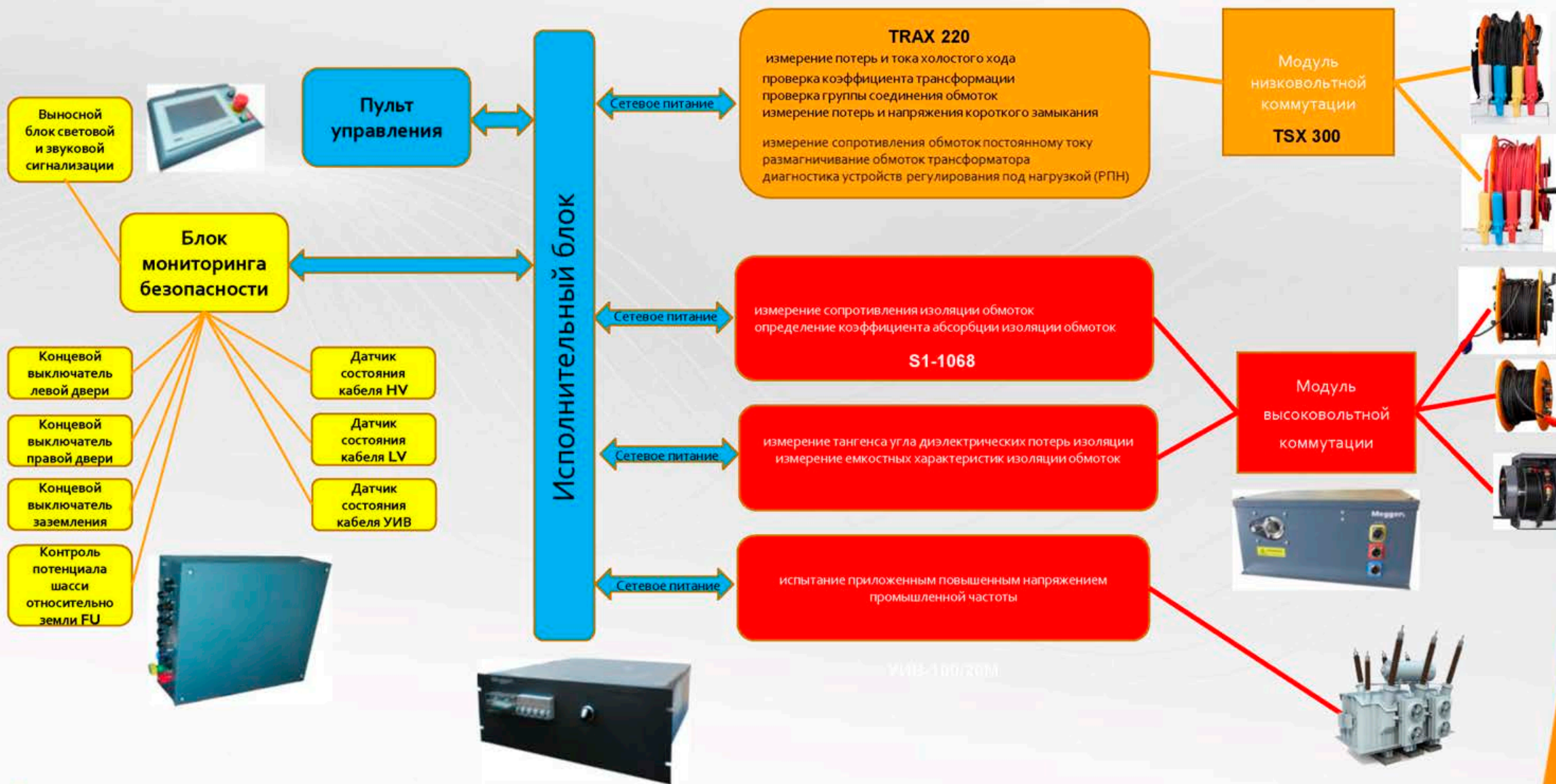
Передвижные электротехнические лаборатории АСТРА-ГОСТ



Передвижные электротехнические лаборатории АСТРА-ГОСТ

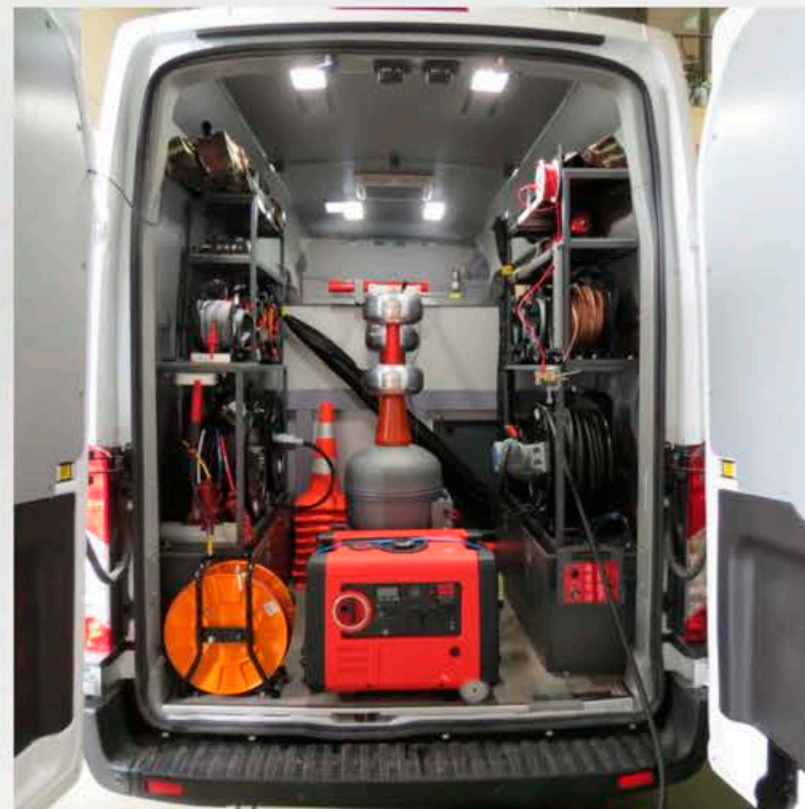


Передвижные электротехнические лаборатории АСТРА-TRAX



Уч. 03-100/2011

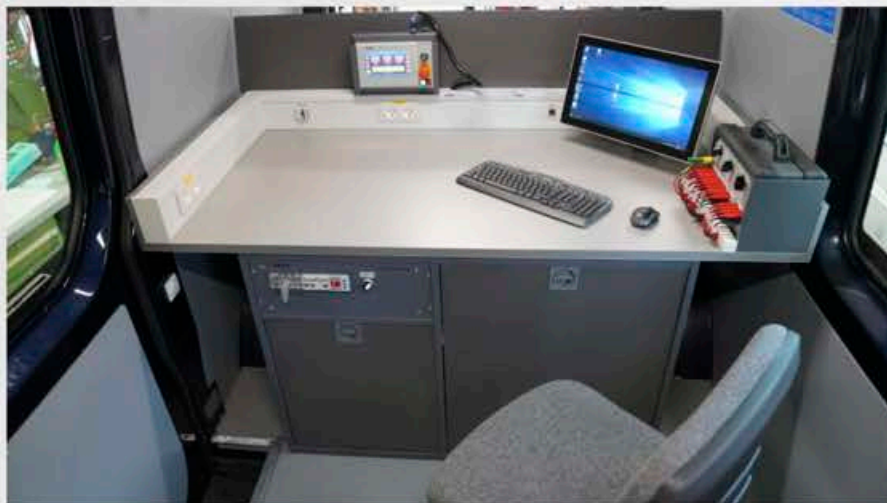
Передвижные электротехнические лаборатории АСТРА-TRAX



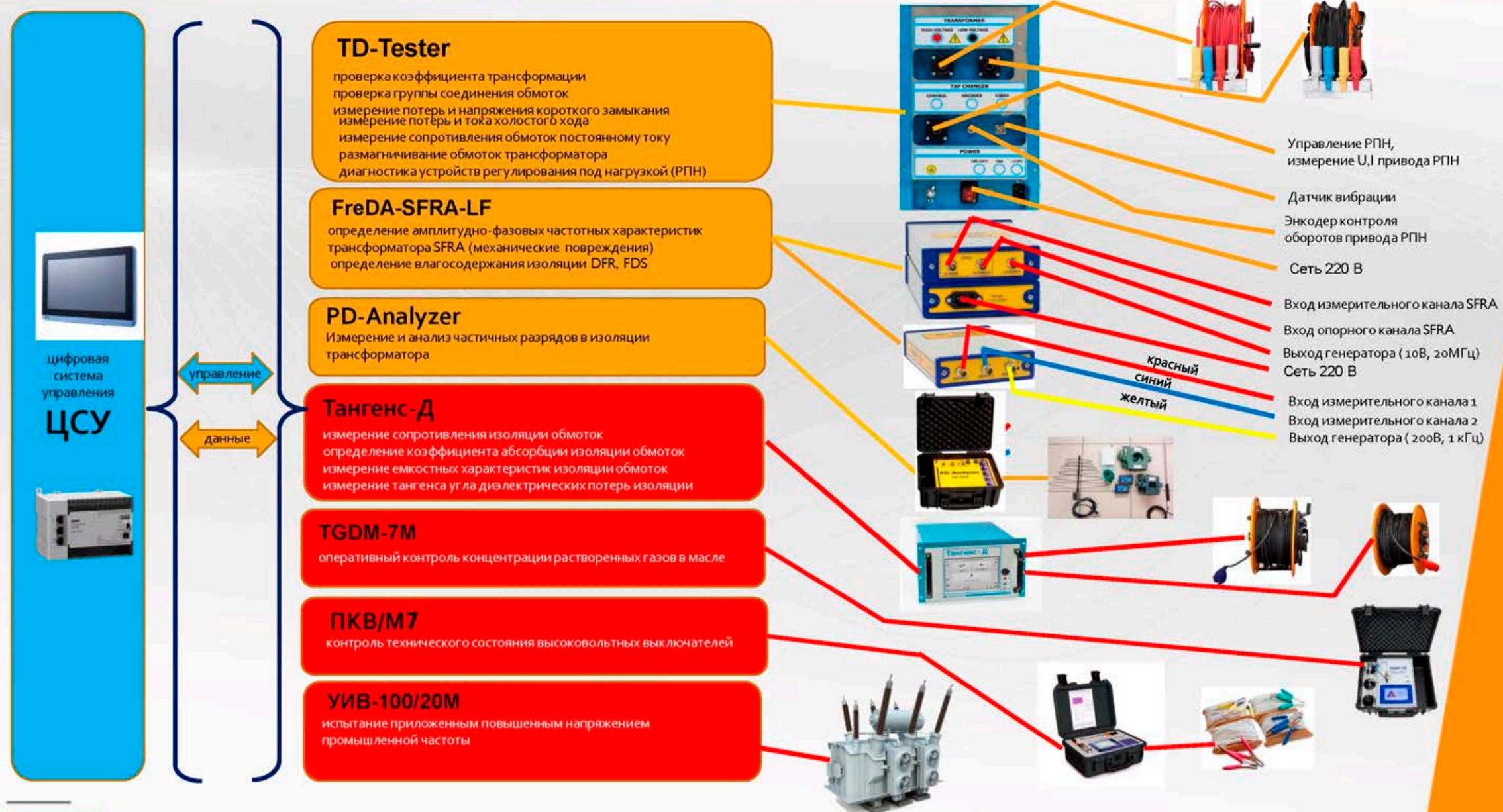
Передвижные электротехнические лаборатории АСТРА-TRAX



Передвижные электротехнические лаборатории АСТРА-TRAX



Передвижная электротехническая лаборатория Дельта для испытаний и диагностики силовых трансформаторов и подстанционного оборудования



Структура программно-интерфейсного обмена ЭТЛ

Шина RS-485



РЕГЛАМЕНТИРУЕМЫЕ ИСПЫТАНИЯ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

ИСПЫТАНИЕ ИЗОЛЯЦИИ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ (ГОСТ 3484.3—88, ГОСТ 22756-77)



МЕТОДЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИСПЫТАНИЙ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ (ГОСТ 3484.1-88)



Передвижная электротехническая лаборатория Дельта для испытаний и диагностики силовых трансформаторов и подстанционного оборудования



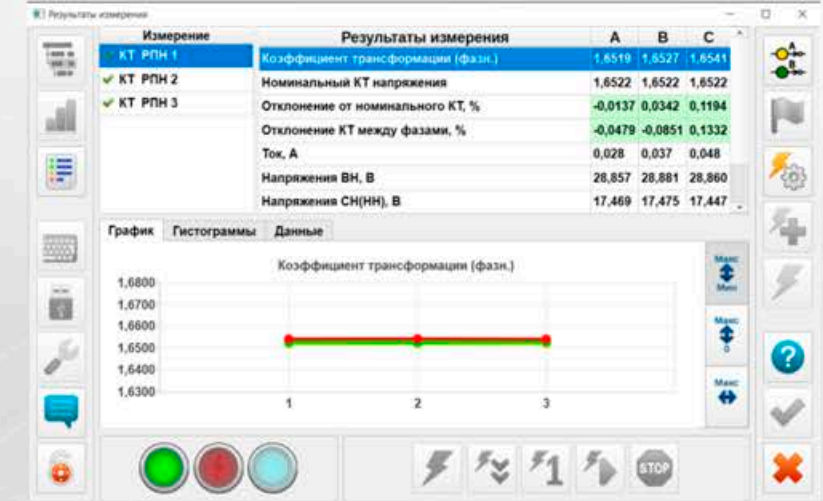
Передвижная электротехническая лаборатория Дельта для испытаний и диагностики силовых трансформаторов и подстанционного оборудования



Передвижная электротехническая лаборатория Дельта для испытаний и диагностики силовых трансформаторов и подстанционного оборудования



Передвижная электротехническая лаборатория Дельта для испытаний и диагностики силовых трансформаторов и подстанционного оборудования



Передвижная электротехническая лаборатория Дельта для испытаний и диагностики силовых трансформаторов и подстанционного оборудования



Функционал и возможности лаборатории Дельта для испытаний и диагностики силовых трансформаторов и подстанционного оборудования

- Измерение сопротивления изоляции
- Измерение емкости и тангенса угла диэлектрических потерь
- Испытание повышенным напряжением до 100 кВ АС
- Определение влагосодержания целлюлозы методом диэлектрического частотного отклика (**FDS**)
- Измерение омического сопротивления обмоток / Проверка РПН
- Определение коэффициента трансформации и группы соединений
- Измерение потерь холостого хода и короткого замыкания
- Анализ частотного отклика (**SFRA**)
- Измерение и анализ частичных разрядов в изоляции трансформатора
- Контроль концентрации растворенных газов в масле
- Контроль технического состояния высоковольтных выключателей
- Контроль качества прессовки обмоток, определение технического состояния маслонасосов и вентиляторов, оценка состояния конструктивных элементов трансформатора по вибрационным параметрам
- Испытание масла на пробой (опционально)
- ✓ Полное и наглядно понятное управление всем измерительным комплексом с помощью промышленного компьютера с сенсорным экраном
- ✓ Высокая эффективность взаимодействия оператора с системой
- ✓ Отсутствие критических ошибок оператора при управлении
- ✓ Возможность интерактивного диалога с измерительной системой
- ✓ Встроенные библиотека нормативно-технической документации, «подсказки» и справочная система
- ✓ Автоматическое запоминание, хранение и анализ результатов измерений, а так же инженерная обработка данных и распечатка протоколов

Испытания и диагностика силовых трансформаторов

Спасибо за внимание!