



**ТЮМЕНЬ
ЭНЕРГО**

Особенности расчета и применения критериев оценки трансформаторного масла по данным эксплуатации

И.В. Давиденко, д.т.н., профессор кафедры «Электрические машины» Уральского Федерального Университета,

М.Н. Владимирова, ведущий инженер сектора диагностики Электротехнической службы Департамента эксплуатации и ремонта ОАО «Тюменьэнерго»



- *ОАО «Тюменьэнерго» - одна из крупнейших в России межрегиональных распределительных сетевых компаний. Дата образования - 3 мая 1979 года. В качестве межрегиональной сетевой компании функционирует с 2005 года.*
- *Территория зоны обслуживания ОАО «Тюменьэнерго» составляет более 1,4 млн. квадратных километров и включает Тюменскую область, Ханты-Мансийский автономный округ - Югру и Ямало-Ненецкий автономный округ с населением около 3,5 миллионов человек.*
- *Годовой объем передачи электроэнергии по сетям ОАО «Тюменьэнерго» составляет около 70 млрд.кВт/ч.*
- *Протяженность линий электропередачи по цепям - 45071 км.*
- *В настоящее время в ОАО «Тюменьэнерго» сосредоточены внушительные мощности: 635 подстанций 35-220 кВ, около 5,5 тысяч трансформаторных подстанций 6-10/04 кВ, суммарной трансформаторной мощностью 27339 МВА.*
- *В состав Общества входят 9 электросетевых филиалов, обеспечивающих выполнение функций, связанных с передачей и распределением электрической энергии*

Состояние жидкой изоляции маслонаполненного оборудования во многом является определяющим фактором, как для оценки его технического состояния, так и для продления сроков его эксплуатации.

Существующий подход в оценке жидкой изоляции не учитывает **индивидуального структурно-группового состава масла**, а также деструктивные изменения, происходящие с ним в процессе эксплуатации под влиянием **особенностей конструкции и режима работы оборудования**.

В условиях отсутствия в отраслевых РД диагностических критериев, адекватных современному пониманию процессов, происходящих в оборудовании, средствам и методам диагностики предприятия вынуждены выпускать свои корпоративные стандарты.

Местные стандарты, как правило, охватывают **более широкий спектр контролируемых параметров**, **пересматриваются чаще** и могут оперативно реагировать на изменения в парке оборудования энергокомпании.

С одной стороны в ОАО «Тюменьэнерго» была потребность в получении объективных критериев диагностики, а с другой стороны есть возможность получения этих критериев с помощью авторской методики и больших массивов результатов измерений, накопленных в БД экспертно-диагностической системы (ЭДИС) «Альбатрос».

Начало внедрения ЭДИС в ОАО «Тюменьэнерго» - 1996 г.

С 2004г ЭДИС функционирует как единая корпоративная система, ей оснащены все 12 сетевых филиалов (СИЗП, СПС, ХЛ) и ИА. Сейчас это 70 рабочих мест. Информация об электрооборудовании из 12 БД филиалов автоматически аккумулируется в БД управления.

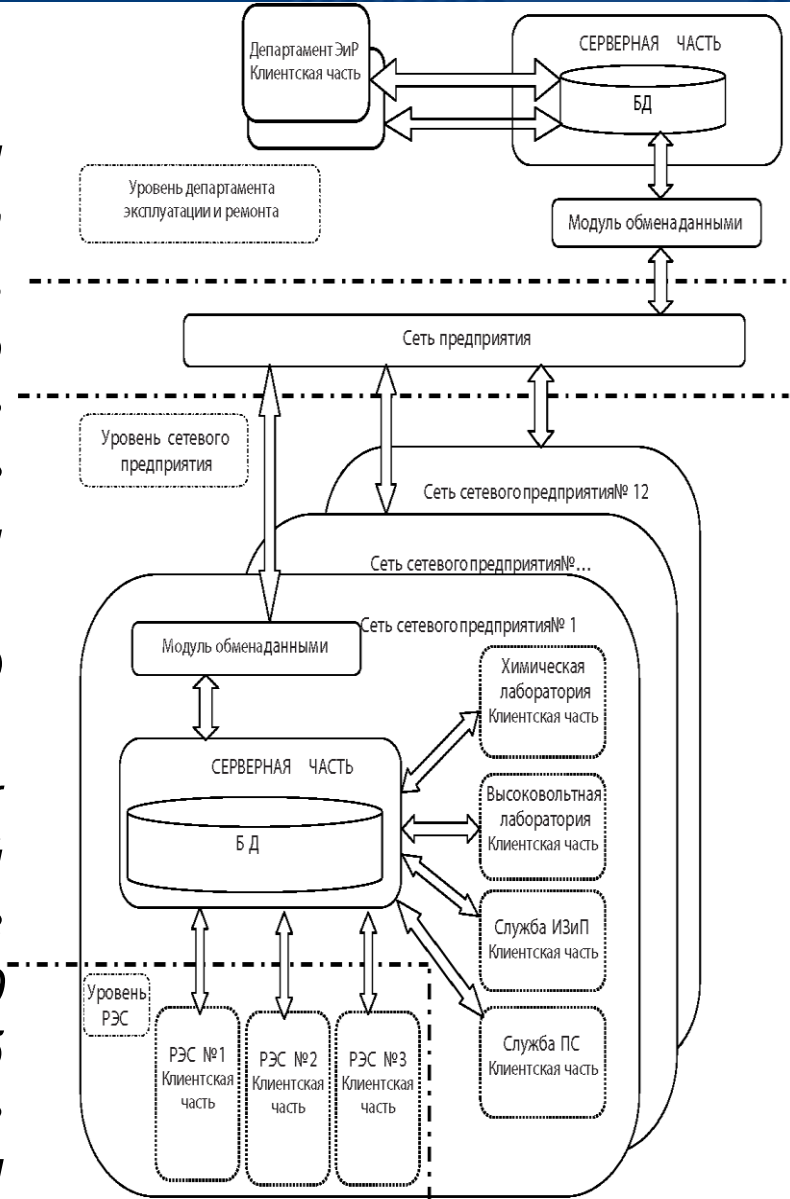


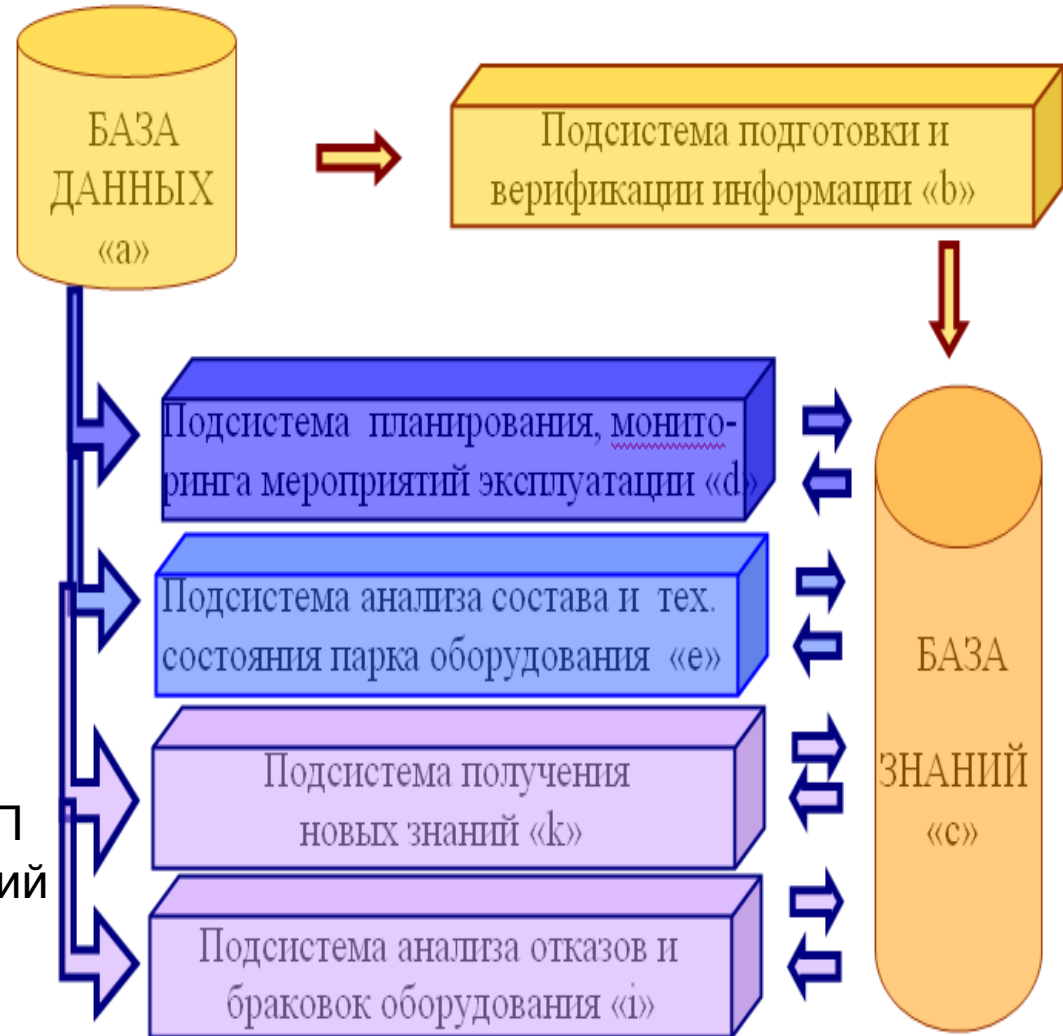
Рис. 1. Организация потоков информации ЭДИС «Альбатрос» в ОАО «Тюменьэнерго»

Для диагностирования МЭО ЭДИС использует:

- АРГ;
- расширенный ФХА масла (15 параметров, в т.ч. удельное объемное сопротивление масла);
- измерения изоляционных характеристик;
- омическое сопротивление обмоток;
- сопротивление короткого замыкания;
- результаты опыта холостого хода;

Для расчетов ПДЗ при разработке СП использовались результаты испытаний масла, занесенные в БД ЭДИС (шт.):

АРГ	ФХА
ТН -3248	ТН -6237
ТТ -10052	ТТ- 15608
ТС -35568	ТС-16567



• Позволяет получать выборки по любому набору измеряемых параметров и динамики их изменений с указанием диапазонов их изменений, проводить НИР по расчету критериев диагностики на основании данных эксплуатации

Выбор нужного вида и группы оборудования

Выбор условий фильтрации данных

Главная панель управляющих элементов

Панель параметров расчета ПДЗ данных измерений

Панель дисперсионного анализа

Статистическая выборка параметров измерений

Условия фильтра | X&PГ | ФХАМ | Хар.изоляции | Результат | График | Тренды | X&PГ | ФХАМ | Изол. | Тренды | Фильтр | Расчет | Печать | Excel

Обязательные для заполнения данные
Вид оборудования: TC_ + AT_ + PEA +

Группа оборудования: Силовые трансф. | Измерительные | Вводы

Выбор условий фильтра

Регион: Все

Предприятие: Все

Подразделение предприятия: Все

Класс напряжения: Все | 220

Узел: Все | Бак

Завод изготовитель: Все | ЗТЗ

Год выпуска (ввода в эксплуатацию): Все

Дата (период) измерений: Все | с: 01.01.2009 | по: 11.09.2011

Мощность, мВА: Все

РПН: Все

Масло: Все | ГК

Защита: Все | пленочная

Тип сил. трансформатора: Все

Панель параметров расчета

Уровень фактора: 0

Медианное распределение | Сглаживание

Сглаживание макс. значений % выборки: 1

Срок эксплуатации(гг.) от: 0 до: 10

Изменение с периодом, гг: 2

X&P=1/ФХАМ=C | Скорости=1/Параметры=0

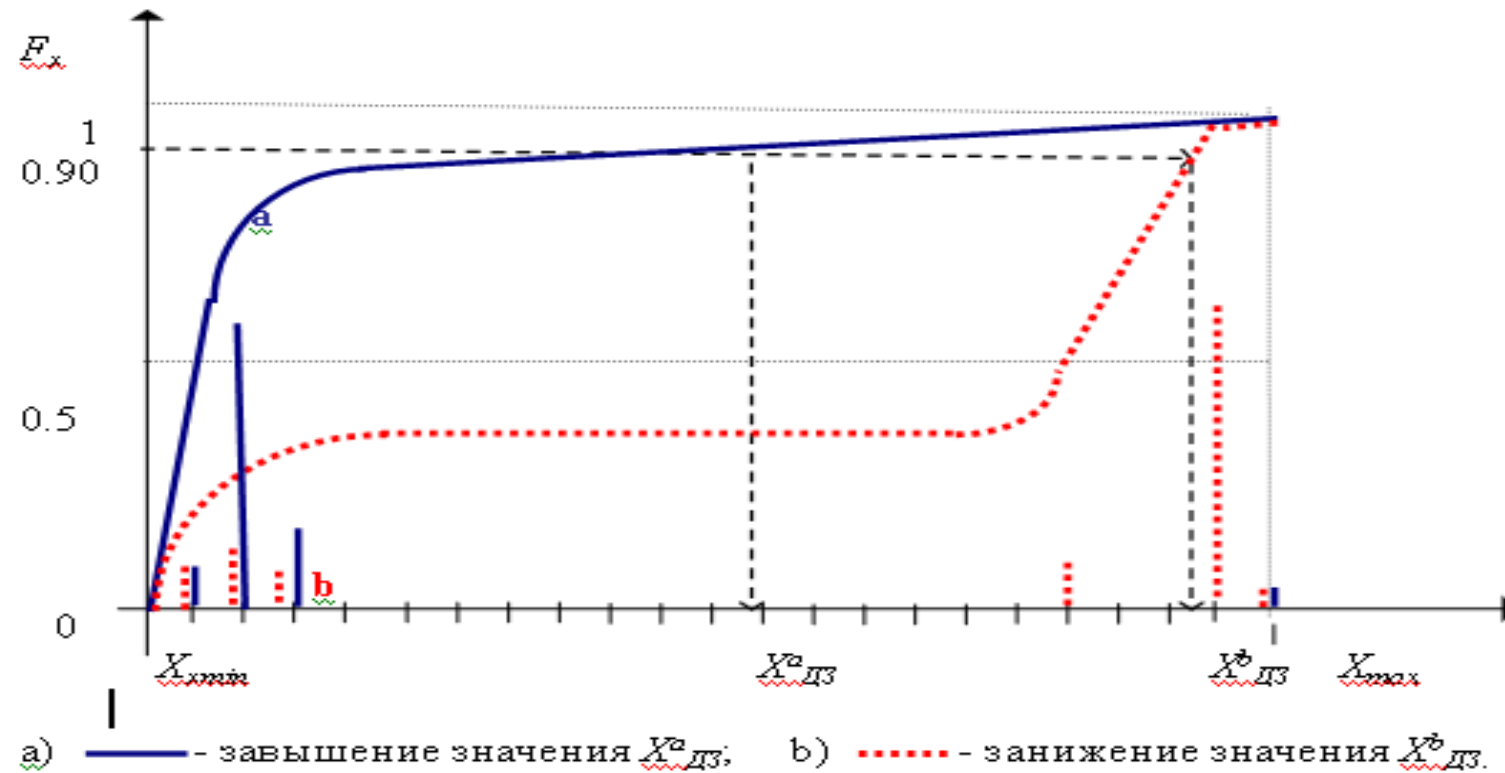
Количество интервалов по ОХ: Максимум: 75; РД рекомендует: 15 | 75

Оформление графика
Заголовок:
Графики результатов расчета показателей математиче
Подпись:
Рис.

Выгрузка | Расч. Тренд | МО-время
Сгладить | Чистка | Диспер.Ан | Однордн.

Дисп.ан=

Уровень	Мат.ожд.	Дисперсия	Кол-во
Общее			
N 1			
N 2			
N 3			
N 4			
N 5			
N 6			



$$\Delta_k = \frac{X_{\max}}{K}$$

$$P_k = \frac{G_k}{N}$$

$$F_k = \sum_{k=1}^K P_k$$

X_{\max} - максимальная концентрация газа;

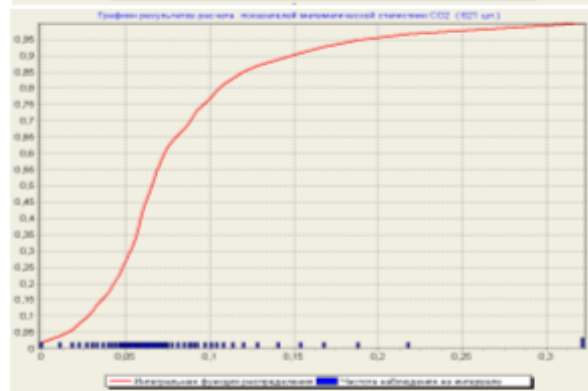
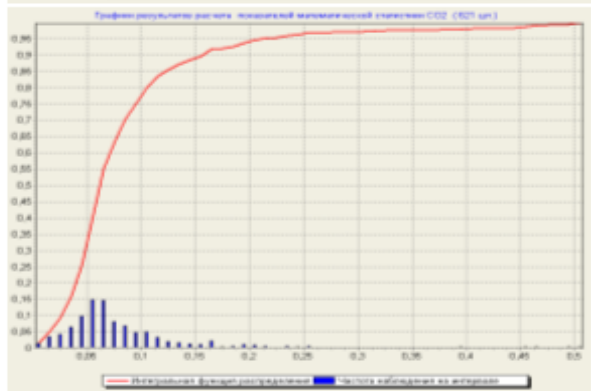
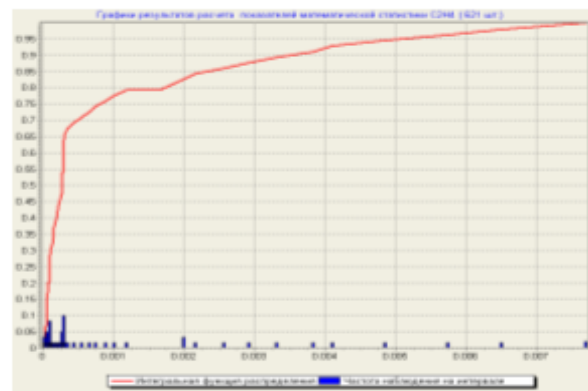
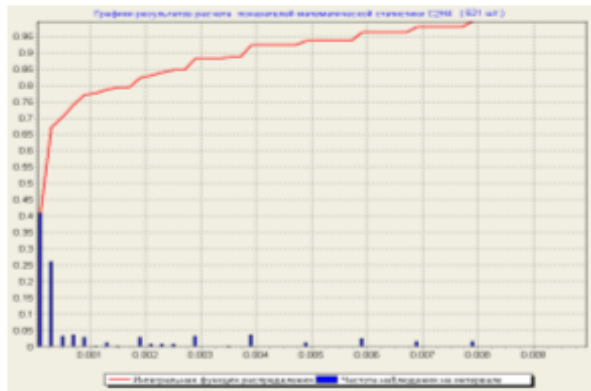
K - количество интервалов разбиения;

Δ_k - величина интервала;

N - количество трансформаторов в выборке;

G_k - кол-во трансформаторов со значением концентрации на интервале k .

- Увеличить количество интервалов разбиения до 50-70.
- Использовать медианный расчет интервалов.
- Применить сглаживание значений выборки скользящими медианами.
- Используя дисперсионный анализ определить необходимость разделения критериев оценки по конструктивным особенностям, сроку эксплуатации, региону, марке масла и т.д.



. I. Davidenko, Obtaining of estimating criteria of controlled parameters and their trends via statistical analysis of operating data / ISH 17-th International Symposium on Higt Voltage Engineering – Hannover, Germany, on August 22-26, 2011 6 Page

Давиденко И.В. Методика получения допустимых и предельно-допустимых значений контролируемых параметров маслонаполненного оборудования на основе массива наблюдаемых данных на примере анализа растворенных в масле газов / Журнал "Электричество" 2009 N 6 С. 10-21

Марка масла	Срок эксплуатации, лет							
			W_{H_2O}	U_{IP}	КЧ	РВВ	$tg\delta_{70^\circ C}$	$tg\delta_{90^\circ C}$
РДЗ4.45-51.300-97	ДЗ		25	40	0,1	0,03	8	12
	ПДЗ		30	35	0,25		10	15
ТН 110 кВ								
<u>Осталь- ные*</u>	3-18	ДЗ	-	40	0.06	-	2.0*	3.8
		ПДЗ	-	35	0.085	-	2.7*	5.0
	18-30	ДЗ	25*	40	0.08	0.010	2.16*	4.5
		ПДЗ	29*	35	0.09	0.015	2.2*	6.5
	>30	ДЗ	-	40	0.12	0.018*	1.43*	3.9*
		ПДЗ	-	35	0.14	0.020*	2.0*	4.0*
СТ 110 кВ								
<u>Осталь- ные*</u>	5-15	ДЗ	25	48*	0.04	0,011	-	2.0
		ПДЗ	27	42*	0,05	0,015	-	3.5
	15-30	ДЗ	29	47	0,05	0,012	2.0*	3,8
		ПДЗ	30	40	0,065	0,017	3.6*	6*
	>30	ДЗ	32*	46	0,07	0,014	-	6
		ПДЗ	34*	37*	0,085	0,017	-	11*
Остальные - все марки масел, кроме ГК и <u>ТКп</u> * - малочисленная выборка данных								

СТ, ТТ и ТН имеют отличия в условиях эксплуатации (например, разная температура масла), в объемах твердой изоляции, обладающей адсорбирующими свойствами и т.д. В масле СТ поддерживают содержание антиокислительной присадки, оказывающей свое воздействие на процессы старения масла, а в других видах оборудования, как правило, – нет.

Результат дисперсионного анализа ФХА: целесообразно дифференцирование : для **КЧ(РВВ)** – по виду оборудования (СТ и ИТ), по сроку эксплуатации и маркам масла (ГК, ТКп, остальные марки) ;

для **tgδ** масла – по виду оборудования и сроку эксплуатации;

для **W_{H2O}** – по виду оборудования, сроку эксплуатации, маркам масел;

Результат дисперсионного анализа ANOVA:

целесообразно дифференцирование :

- по виду оборудования (СТ и ТН, ТТ),
- виду защиты масла,
- по сроку эксплуатации ,
- маркам масла (ГК, ТКп, остальные марки) ;
- по классу напряжения

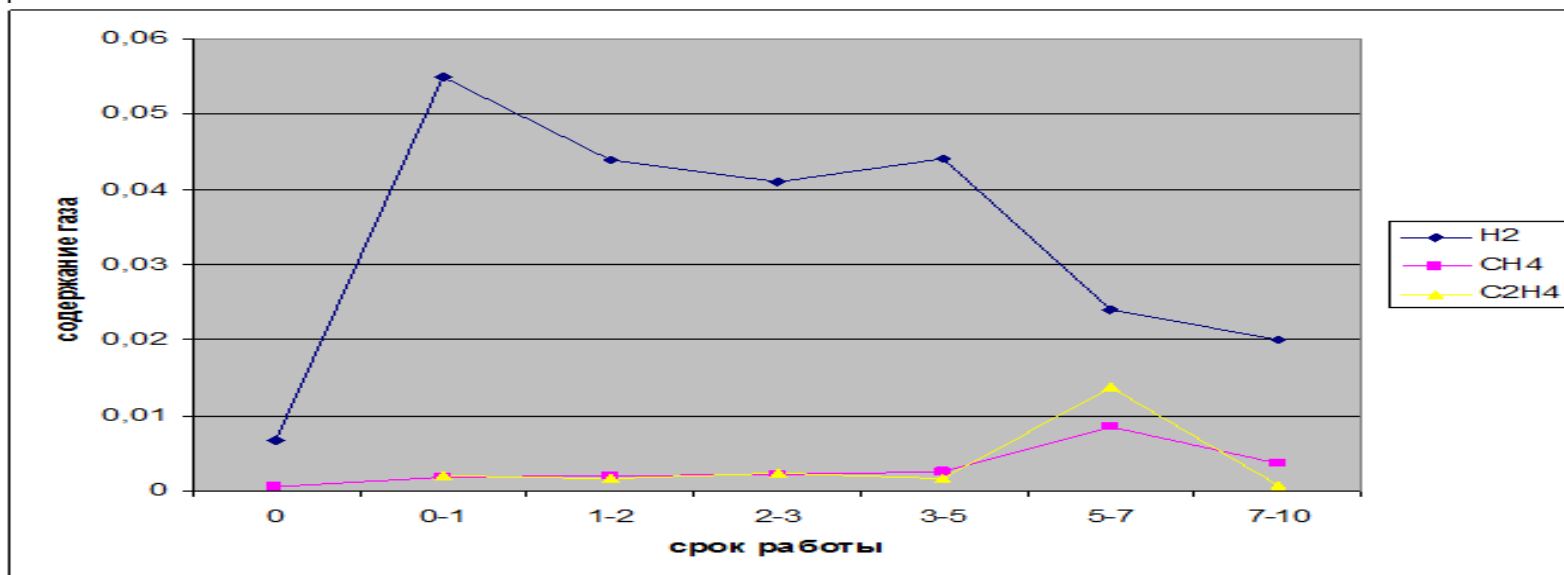
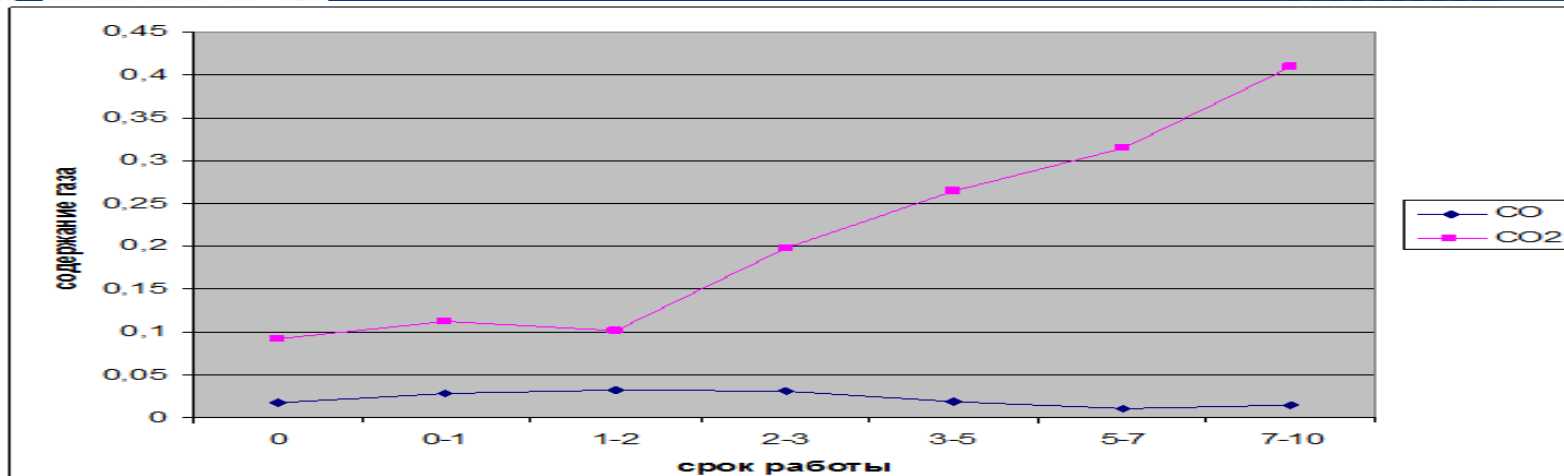
Марки масла были разделены на группы в соответствии с содержанием ароматических углеводородов, так как этот показатель влияет на характер процесса газообразования и старения масла:

ГК с минимальным содержанием СА=1,6-3%,

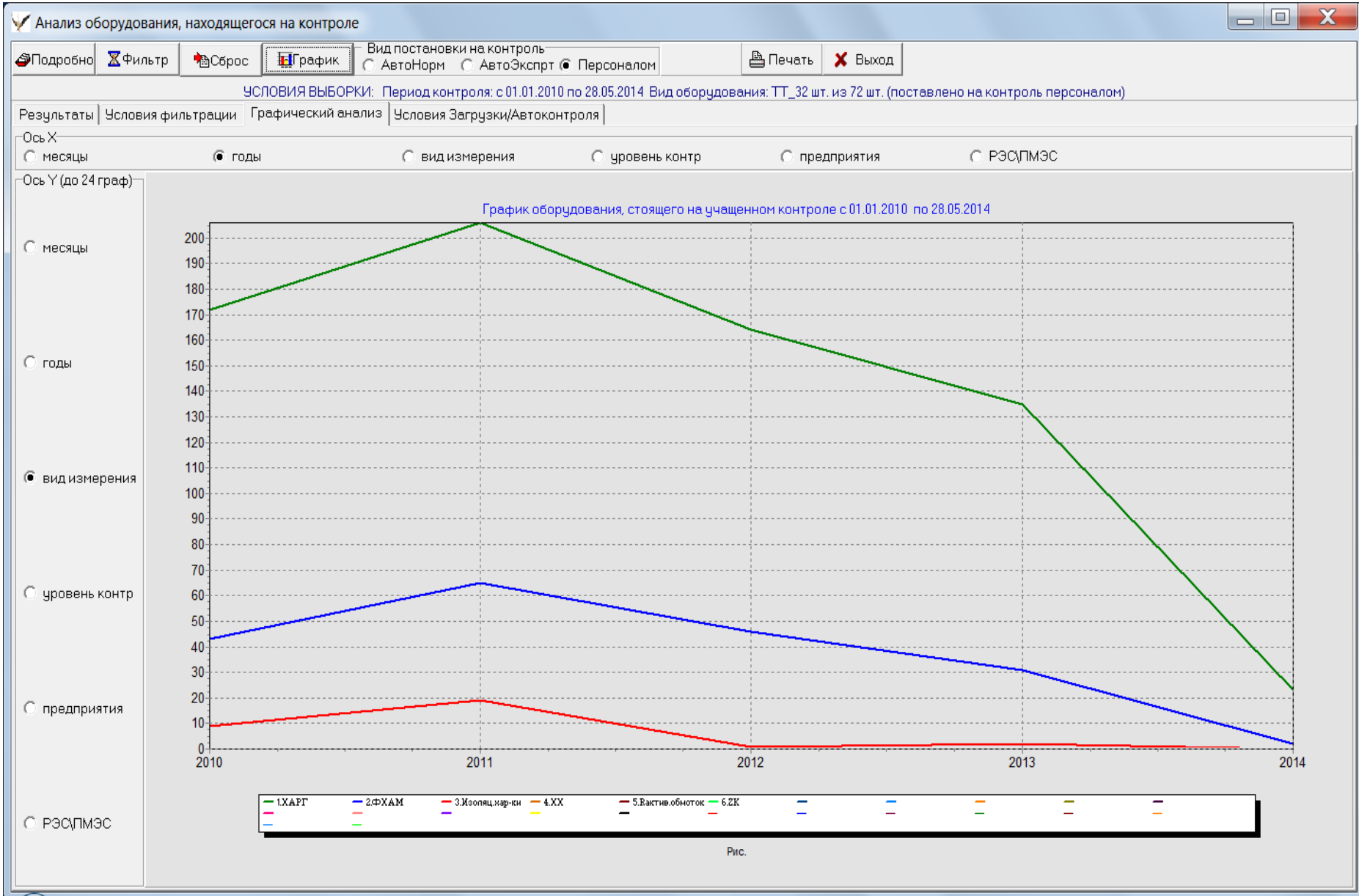
ТКп с максимальным содержанием СА=18%

остальные марки, со средним содержанием СА=9-15%.

Марка масла	Срок эксплуатации	ПДЗ концентраций газов СТ 35кВ, % объема							Мощность выборки
		H2	CH4	C2H4	C2H6	C2H2	CO	CO2	
ГК	<3	0.410	0.038	0.016	0.0048	0.00067	0.02	0.18	128
	>3	0.025	0.0006	0.0023	0.00045	0.0008	0.025	0.19	392
Остальные	3-16	0.010	0.0012	0.0024	0.0007	0.0005	0.019	0.19	404
	16-39	0.009	0.0014	0.0042	0.00087	0.00054	0.040	0.29	1907
	>39	0.0085	0.023	0.045	0.0121	0.00086	0.044	0.45	239
ТКп	>16	0.0054	0.0096	0.043	0.0085	0.00150	0.023	0.38	300

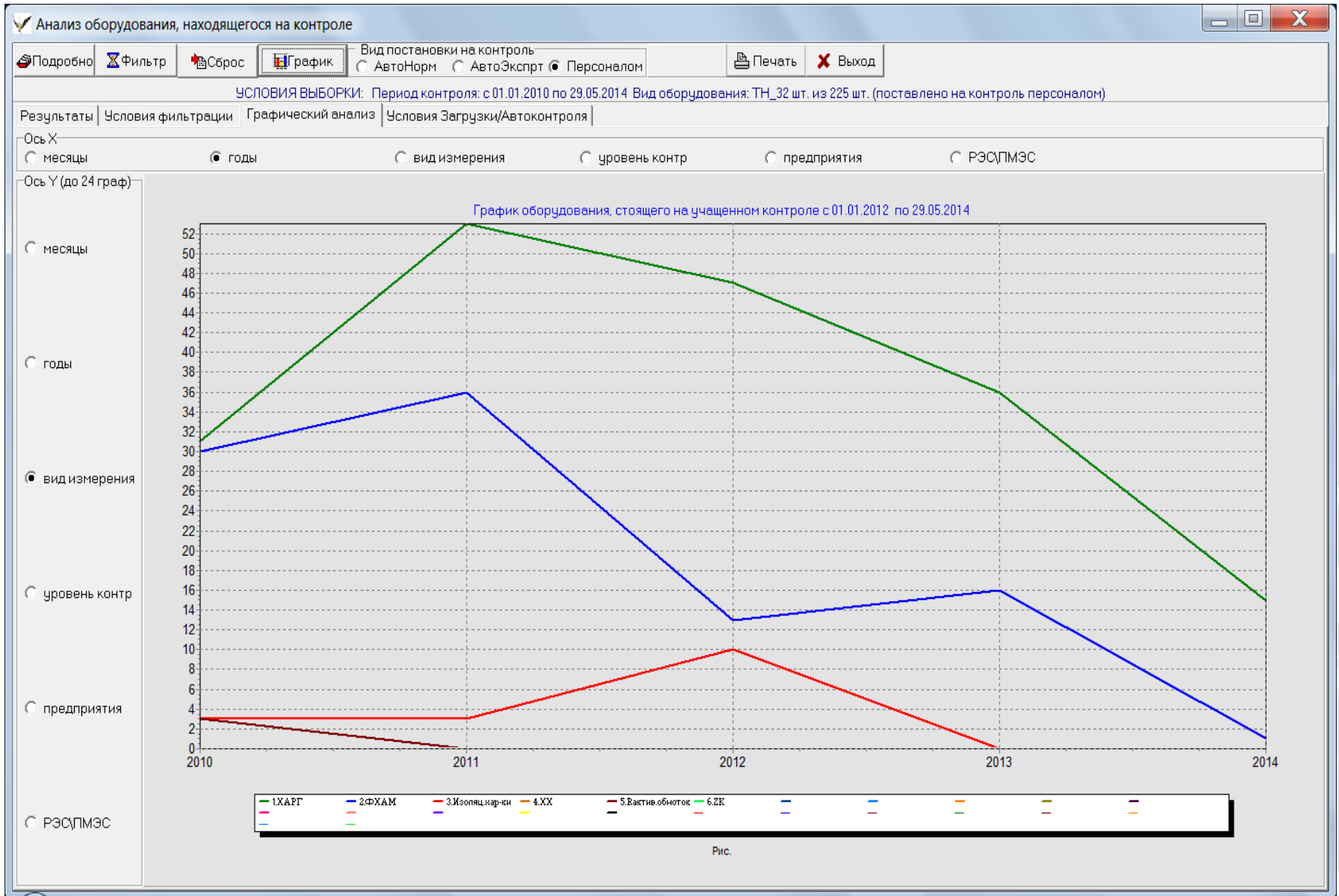


И.В. Давиденко, К.В. Овчинников, Е.Д. Халикова, А.А.Борисенко Особенности оценки АРГ трансформаторов в приработочный период/ Доклады научно-практической конференции по общим проблемам диагностики силового электрооборудования специалистов Сибири и Востока .г. Хабаровск 24 ÷ 27 апреля 2012 г. с.



- для ТН – ПДЗ АРГ рассчитаны отдельно для разных типов НАМИ и НКФ, введен ПДЗ по влагосодержанию масла – 15 г/т

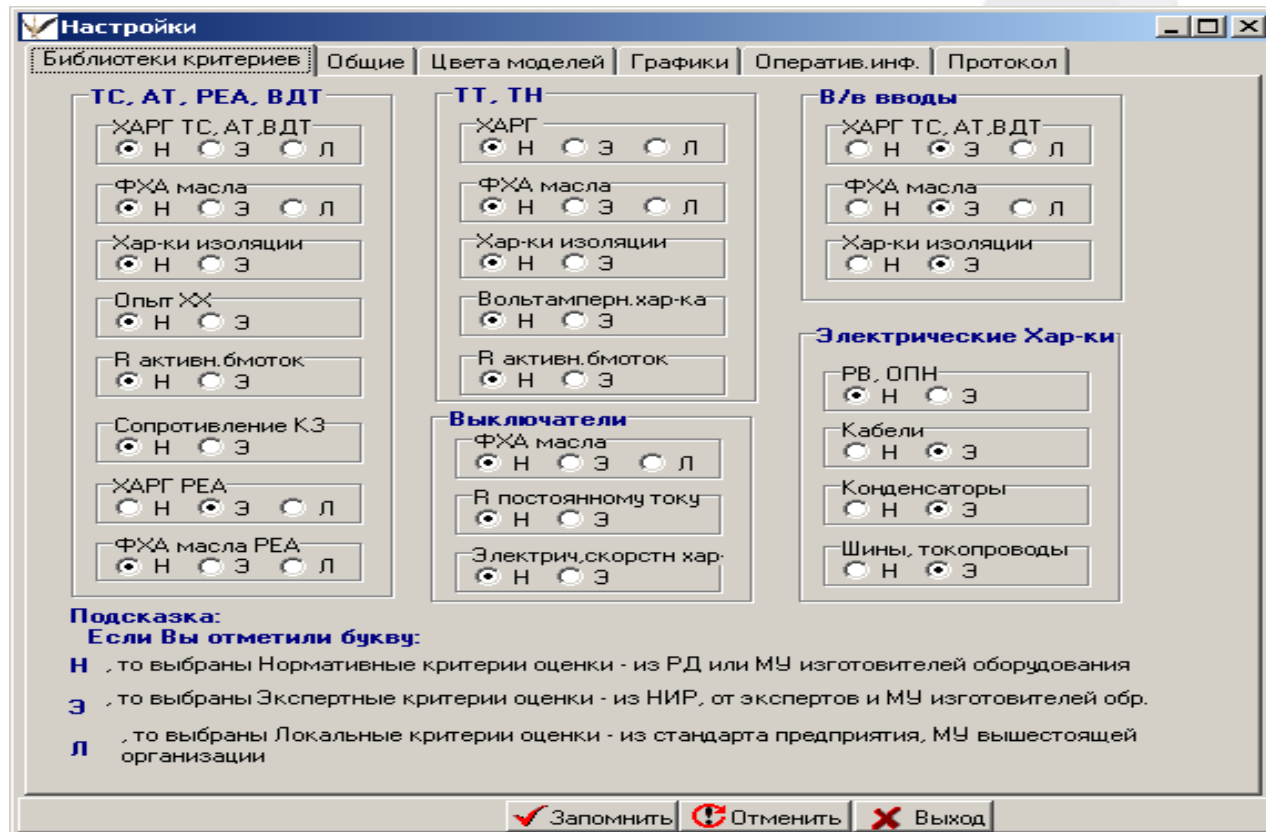
	Класс U кВ, Тип.	Содержание газов в масле, % об.						
		H ₂	CH ₄	C ₂ H ₄	C ₂ H ₂	C ₂ H ₆	CO ₂	CO
По опыту «МРСК Волги»	ТН-110кВ НАМИ Граничные в нормально работающих трансформаторах	0,0035	0,00057	0,0009	0,00048	0,0003	0,087	0,011
«Тюменьэнерго» (0,95)	ТН-110кВ НАМИ 75 шт. (с 2003г.в.)	0,0043	0,0006	0,0006	0,00052	0,0003	0,130	0,017
	<i>выборка</i>	86	88	89	86	86	90	90
	ТН-110кВ НКФ до 10 лет включительно (с 2004г.в.) 38 шт.	0,0007	0,0003	0,0004	0,00006	0,0006	0,120	0,009
	<i>выборка</i>	485	527	517	425	499	526	531
	ТН-110кВ НКФ старше 10 лет (до 2003г.в.) 111 шт.	0,0006	0,0005	0,0009	0,00006	0,0006	0,130	0,012
	<i>выборка</i>	2057	2428	2350	1676	2194	2433	2416



ЭДИС использует 3 библиотеки диагностических критериев:

- Нормативную (источник - РД)
- Экспертную- дифференцированную по классу напряжения, виду оборудования, его герметичности, марке масла, сроку эксплуатации (источник – НИР, экспертные знания).
- Локальную – стандарт предприятия, методические указания изготовителя

Пользователь сам выбирает, нужный ему в данное время набор критериев.



Настройки

Библиотеки критериев | Общие | Цвета моделей | Графики | Оператив.инф. | Протокол

ТС, АТ, РЕА, ВДТ

ХАРГ ТС, АТ,ВДТ
 Н Э Л

ФХА масла
 Н Э Л

Хар-ки изоляции
 Н Э

Опыт XX
 Н Э

Р активн.бмоток
 Н Э

Сопротивление КЗ
 Н Э

ХАРГ РЕА
 Н Э Л

ФХА масла РЕА
 Н Э Л

ТТ, ТН

ХАРГ
 Н Э Л

ФХА масла
 Н Э Л

Хар-ки изоляции
 Н Э

Вольтамперн.хар-ка
 Н Э

Р активн.бмоток
 Н Э

Выключатели

ФХА масла
 Н Э Л

Р постоянному току
 Н Э

Электрич.скорстн хар-
 Н Э

В/в вводы

ХАРГ ТС, АТ,ВДТ
 Н Э Л

ФХА масла
 Н Э Л

Хар-ки изоляции
 Н Э

Электрические Хар-ки

РВ, ОПН
 Н Э

Кабели
 Н Э

Конденсаторы
 Н Э

Шины, токопроводы
 Н Э

Подсказка:
Если Вы отметили букву:

Н , то выбраны Нормативные критерии оценки - из РД или МУ изготовителей оборудования

Э , то выбраны Экспертные критерии оценки - из НИР, от экспертов и МУ изготовителей обр.

Л , то выбраны Локальные критерии оценки - из стандарта предприятия, МУ вышестоящей организации

Запомнить Отменить Выход

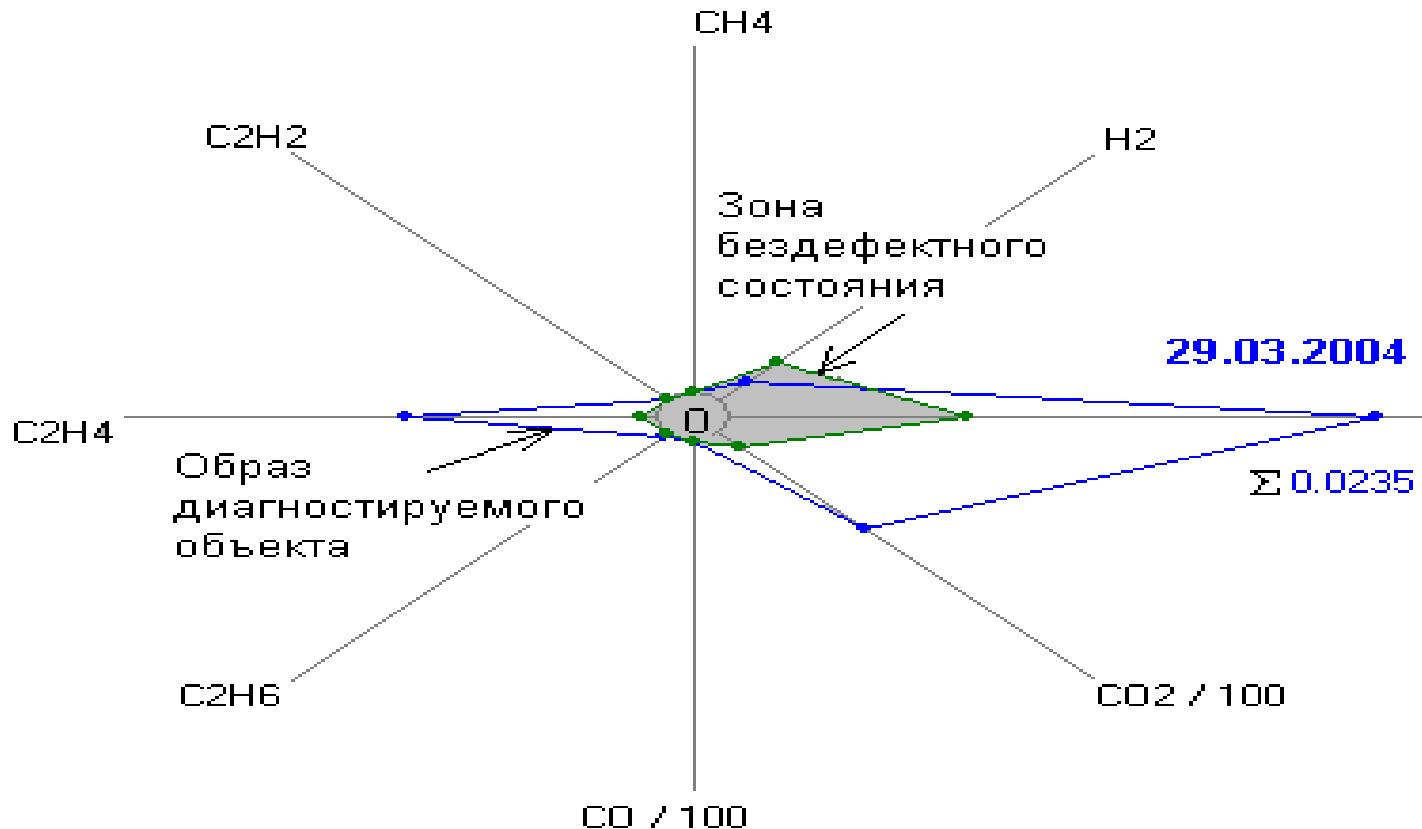
При идентификации дефекта по результатам АРГ используются сразу несколько методов:

- 1. Соотношение пар газов*
- 2. Ансамбль характерных газов*
- 3. Диаграмма состава газов относительно максимального*
- 4. Лепестковая диаграмма Давиденко*

База Знаний ЭДИС отличается от аналогов авторскими методиками диагностирования, защищенными патентами и являющимися ноу-хау программы:

- Распознавание 14 дефектов силовых трансформаторов 35-750 кВ по результатам оценки результатов анализа растворенных в масле газов (АРГ), в т.ч. для трансформаторов 110 кВ с пленочной защитой;*
- Распознавание 12 дефектов ИТ по результатам АРГ*
- Распознавание 10 дефектов вводов по результатам АРГ.*

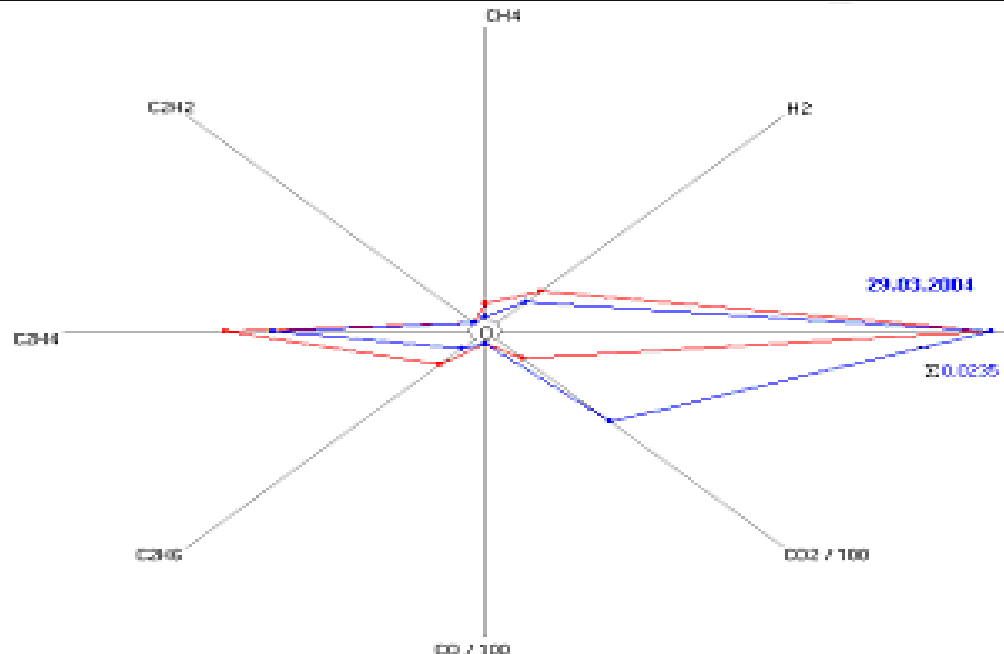
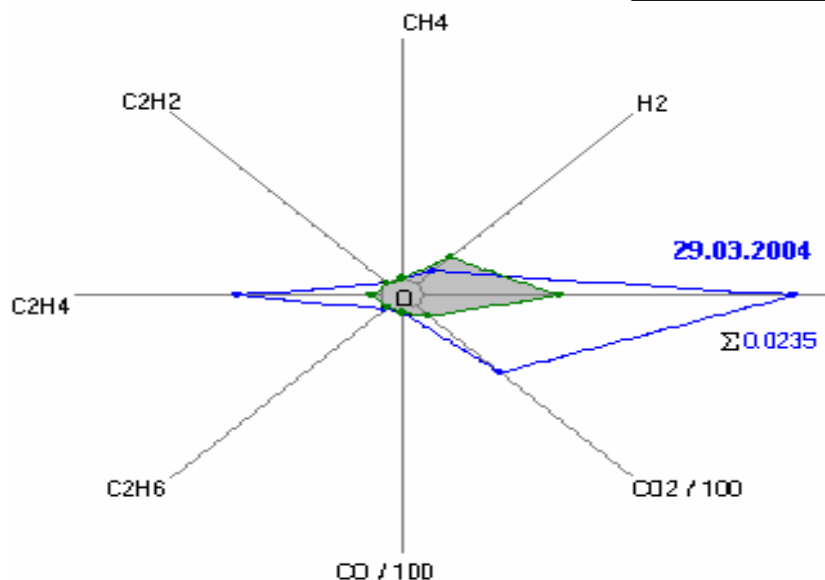
Используются все 7 газов АРГ, выделена зона бездефектного состояния (ПДЗ АРГ), которая зависит от срока службы, класса напряжения, марки масла, герметичности исполнения.



ТС 35 кВ, тип ТМ, год выпуска 1992, марка масла ТСП

Измеренные значения концентраций газов, % об

Дата	H ₂	CH ₄	C ₂ H ₄	C ₂ H ₆	C ₂ H ₂	CO	CO ₂
29.03.2004	0.0265	0.00091	0.0099	0.00154	0.00005	0.0205	0.825



- *Результат распознавания - наиболее близкий образ дефекта: "Высокотемпературный нагрев" (основной газ C₂H₄ - отображен красной лепестковой диаграммой).*
- *При выводе трансформатора в ремонт обнаружено: "Верхняя стяжная шпилька магнитопровода замыкала на верхнее ярмо. Через отверстие в выхлопной трубе поступала влага. В расширителе трансформатора обнаружена вода и ржавчина".*

- Общеизвестно, что АРГ это точный и надежный метод оценки технического состояния оборудования.
- Методы интерпретации ХАР силовых трансформаторов **не приемлемы** для вводов и ИТ, так как у них есть свои особенности в причинах возникновения дефектов, конструкции, режимах эксплуатации, в т.ч. разные соотношения объемов бумага/масло

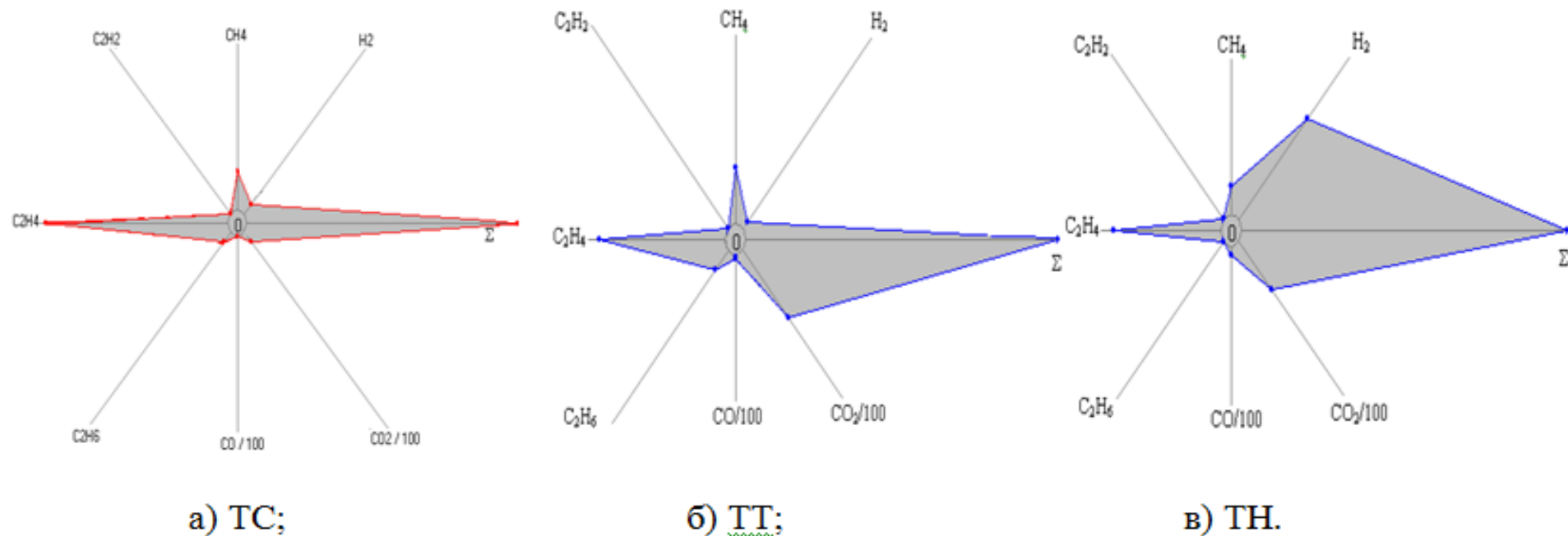


Рисунок 3 – Образы высокотемпературного нагрева для разных видов оборудования

1. Прделанная работа еще раз показала:

 - необходимость изменения РД в части критериев оценки параметров АРГ и ФХА в эксплуатации;
 - пользу создания и применения СП;
 - эффективность диагностирования ТТ и ТН по АРГ;
 - эффективность диагностирования СТ35 кВ.
2. Использование электронных БД с массивами контролируемых параметров, а также, ПО, реализующего методики получения критериев диагностики оборудования (ЭДИС Альбатрос), позволяет получать качественные критерии оценки контролируемых параметров для разработки СП.
3. Использование ЭДИС позволяет своевременно отслеживать изменения, происходящие с парком оборудования, а также влияние на его тех.состояние управленческих решений (политики эксплуатации и диагностирования).
4. Квалифицированный анализ данных эксплуатации, позволяет получить новые знания в области диагностики и применить их при эксплуатации оборудования, что повышает надежность работы оборудования энергокомпании и продлевает срок его службы, а значит повышает ее конкурентную способность.

Спасибо за внимание.

И.В. Давиденко, профессор кафедры ЭМ
УралЭНИН УрФУ,
343-331-81-55,
inguz21@yandex.ru

Владиминова М.Н. – ведущий инженер сектора
диагностики Электротехнической службы ДЭиР
ОАО «Тюменьэнерго»
3462-77-61-58,
VladimirovaM@id.te.ru

Экспертно-диагностическая информационная система "Альбатрос". Комплект пост.8.0/© Давиденко И.В.343-3318155.jera@r6b.ru релиз 12.2013 - [Журнал регистрации изме]

Измерения Статистика Паспорта Справочник Сервис План Отказы Выход

Предприятие: Нижневартовские ЭС РЭС: Варьганский РЭС ПС: Бахилевская Вид: ТС

Дисп. наимен.: 1Т Узел: Бак Фаза: Выборка Выход Поиск

Печать Связать Новое Правка Удалить Поиск Выход

Дата события	АРГ	ФХА	Изол.хар	Изм.ХХ	Изм.Р-ом	Изм.Зк	Р.уд.об.м	Прим.Бз	Причина	Принят.меры	Условия	Доп.контроль	Доп.	Пл.изм	Пл.мер	Ремонт	Поврежд
26.12.2013	17.12.2013								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
19.06.2013	04.06.2013	04.09.2013	27.08.2013		27.08.2013				по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
25.12.2012	14.12.2012								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
28.06.2012	20.06.2012	28.08.2012							по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
18.01.2012	15.12.2011								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
20.06.2011	02.06.2011								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
28.01.2011	17.12.2010								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
18.06.2010	08.06.2010	08.06.2010							по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
25.01.2010	21.12.2009								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
26.06.2009	10.06.2009		11.08.2009			11.08.2008			по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
14.01.2009	01.12.2008								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
01.07.2008	19.06.2008	05.06.2008							по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
20.12.2007	12.12.2007								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
14.05.2007	25.04.2007								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
30.05.2005	30.06.2005								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
09.06.2005		09.06.2005							по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
06.09.2004	06.09.2004								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
05.11.2003	05.11.2003								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
06.10.2003	06.10.2003								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
19.09.2003	19.09.2003								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
18.09.2003			18.09.2003	18.09.2003	18.09.2003				по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
25.03.2003	25.03.2003								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
04.03.2002	04.03.2002								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
12.11.2001	12.11.2001								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
27.04.2001	27.04.2001								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
18.09.2000	18.09.2000								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
18.04.2000	18.04.2000								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
04.10.1999	04.10.1999								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
25.02.1999	25.02.1999								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
20.10.1998	20.10.1998								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
22.06.1998	22.06.1998								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
29.09.1997	29.09.1997								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
18.02.1997	18.02.1997								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
30.09.1996	30.09.1996								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
27.03.1996	27.03.1996								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
25.07.1995	25.07.1995								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
29.12.1994	29.12.1994								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
01.06.1994	01.06.1994								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
18.11.1993	18.11.1993								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
22.04.1993	22.04.1993								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
06.07.1992	06.07.1992								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
10.03.1992	10.03.1992								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
14.06.1991	14.06.1991								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
01.12.1989	01.12.1989								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
30.04.1989	30.04.1989								по плану	.	.	.	.	.	.	.	.
11.09.1988			29.01.1986	29.01.1986	29.01.1986				по плану	.	.	.	.	.	.	.	.

Внесение оперативной информации по измерениям

Дата события: 19.06.2013 Причина: Мерк Условия: Базовый замер Контроль: Запомни Отмена

АРГ | ФХА масла | Харт. Изоляции | Изм. XX | Изм. Р-ом | Изм. Зк | Р.уд.об.м | Примечание | Доп.контроль

Дата отбора АРГ: 04.06.2013 Контроль: не требуется Игнорировать Средство измерения: Кристалл 5000.2

Н2: 0,0002 С2Н6: 0,0006 Нагрузка, %: 0
 СН4: 0,0001 С2Н2: 0,00034 Теврх. слов. град: 0
 СО: 0,004 О2: 0,0005 Твоздуха, град: 8
 СО2: 0,05 N2: 0,0005
 С2Н4: 0,0002 Цвет:

Протокол N/N пробы: 249 Дата испытаний: 06.06.2013

Условия проведения испытаний:

Измерил:

Экспертно-диагностическая информационная система "Альбатрос". Комплект пост.8.0/© Давиденко И.В.343-3318155.jera@t66.ru релиз 12.2013 - (Журнал регистрации изме)

Измерения Статистика Паспорта Справочник Сервис План Отказы Выход

Предприятие: Нижневартовские ЭС РЭС: Варьганский РЭС ПС: Бакиловская Вид: ТС
 Дисп.наимен.: IT Узел: Бак Фаза: Выборка Выход Поиск

Печать Связать Новое Правка Удалить Поиск Выход

Дата события	АРГ	ФХА	Изол.хар	Изм.ХХ	Изм.Р-ом	Изм.Зк	Руд.об.м	Прим	Бз	Причина	Принят.меры	Условия	Доп.контроль	Доп.	Пл.изм	Пл.мер	Ремонт	Поврежд
26.12.2013	17.12.2013									по плану								
19.06.2013	04.06.2013	04.09.2013	27.08.2013		27.08.2013					по плану								
25.12.2012	14.12.2012									по плану								
28.06.2012	20.06.2012	28.08.2012								по плану								
18.01.2012	15.12.2011									по плану								
20.06.2011	02.06.2011									по плану								
28.01.2011	17.12.2010																	
18.06.2010	08.06.2010	08.06.2010																
25.01.2010	21.12.2009																	
26.06.2009	10.06.2009		11.08.2009		11.08.2008													
14.01.2009	01.12.2008																	
01.07.2008	19.06.2008	05.06.2008																
20.12.2007	12.12.2007																	
14.05.2007	25.04.2007																	
30.06.2005	30.06.2005																	
09.06.2005	09.06.2005	09.06.2005																
06.09.2004	06.09.2004																	
05.11.2003	05.11.2003																	
06.10.2003	06.10.2003																	
19.09.2003	19.09.2003																	
18.09.2003			18.09.2003	18.09.2003	18.09.2003													
25.03.2003	25.03.2003																	
04.03.2002	04.03.2002																	
12.11.2001	12.11.2001																	
27.04.2001	27.04.2001																	
18.09.2000	18.09.2000																	
18.04.2000	18.04.2000																	
04.10.1999	04.10.1999																	
25.02.1999	25.02.1999																	
20.10.1998	20.10.1998																	
22.06.1998	22.06.1998																	
29.09.1997	29.09.1997																	
18.02.1997	18.02.1997																	
30.09.1996	30.09.1996																	
27.03.1996	27.03.1996																	
25.07.1995	25.07.1995																	
29.12.1994	29.12.1994																	
01.06.1994	01.06.1994																	
18.11.1993	18.11.1993																	
22.04.1993	22.04.1993																	
06.07.1992	06.07.1992																	
10.03.1992	10.03.1992																	
14.06.1991	14.06.1991																	
01.12.1989	01.12.1989																	
30.04.1989	30.04.1989																	
11.09.1988			29.01.1986	29.01.1986	29.01.1986					заводской								

Внесение оперативной информации по измерениям

Дата события: Причина: Условие: Базовый замер Запомни
 Мерк: Дополнит. контроль: Отмена

АРГ ФХА масла Харк.Изоляции Изм.ХХ Изм.Р-ом Изм.Зк Руд.об.м Примечание Доп.контроль

Дата отбора ФХА: Контроль: не требуется Игнорировать Сред-ва, методы измерения:

Влагодерж.масла при Тмасла Цвет:

И пробное,кВ Тdм 20° (нагрев), %

Кислотное число, мКОН/г Тdм 50° (нагрев), % оствание 70°, %

Мех.прим.кл.чист. Тdм 70° (нагрев), %

Водораств.кислел.мКОН/г Тdм 90° (нагрев), %

Мутность, 1/м

Температура вспышки, гр Поверхн.напряжение, м/м2

Антиокисл.присадка, %мас Влагодерж.тверд.изол., %

Общее газодерж., об.% Степень полимеризации

Растворимый шлам, %мас ИФК поглоще., 1/см при Гц

Физич.соединения, %мас Протокол N/N пробы

Условия проведения испытаний: Дата испытаний: Измерил:

Изменить Сохранить Отменить Удалить Расчет Втв.и

Экспертно-диагностическая информационная система "Альбатрос". Комплект пост.8.0/© Давиденко И.В.343-3318155.jera@t66.ru релиз 12.2013 - [Журнал регистрации изме]

Измерения | Статистика | Паспорта | Справочник | Сервис | План | Отказы | Выход

Предприятие: Нижневартовские ЭС | РЭС: Варьганский РЭС | ПС: Бакиловская | Вид: ТС

Дисп. наимен.: IT | Узел: Бак | Фаза: | Выборка | Выход | Поиск

Печать | Связать | Новое | Правка | Удалить | Поиск | Выход

Дата события	АРГ	ФХА	Изол.хвр	Изм.ХХ	Изм.Р-ом	Изм.Зк	Р.уд.об.м	Прим.Бз	Причина	Принят.мерь	Условия	Доп.контроль	Доп.	Пл.изм.	Пл.мер	Ремонт	Поврежд
26.12.2013									по плану								
19.06.2013		04.06.2013	04.09.2013		27.08.2013				по плану								
25.12.2012									по плану								
28.06.2012					20.06.2012				по плану								
18.01.2012					15.12.2011				по плану								
20.06.2011					02.06.2011				по плану								
28.01.2011					17.12.2010				по плану								
18.06.2010		08.06.2010	08.06.2010						по плану								
25.01.2010					21.12.2009				по плану								
26.06.2009					10.06.2009				по плану								
14.01.2009					01.12.2008				по плану								
01.07.2008		19.06.2008	05.06.2008						по плану								
20.12.2007					12.12.2007				по плану								
14.05.2007					25.04.2007				по плану								
30.06.2005					30.06.2005				по плану								
09.06.2005					09.06.2005				по плану								
06.09.2004					06.09.2004				по плану								
05.11.2003					05.11.2003				по плану								
06.10.2003					06.10.2003				по плану								
19.09.2003					19.09.2003				по плану								
18.09.2003					18.09.2003	18.09.2003	18.09.2003		по плану								
25.03.2003					25.03.2003				по плану								
04.03.2002					04.03.2002				по плану								
12.11.2001					12.11.2001				по плану								
27.04.2001					27.04.2001				по плану								
18.09.2000					18.09.2000				по плану								
18.04.2000					18.04.2000				по плану								
04.10.1999					04.10.1999				по плану								
25.02.1999					25.02.1999				по плану								
20.10.1998					20.10.1998				по плану								
22.06.1998					22.06.1998				по плану								
29.09.1997					29.09.1997				по плану								
18.02.1997					18.02.1997				по плану								
30.09.1996					30.09.1996				по плану								
27.03.1996					27.03.1996				по плану								
25.07.1995					25.07.1995				по плану								
29.12.1994					29.12.1994				по плану								
01.06.1994					01.06.1994				по плану								
18.11.1993					18.11.1993				по плану								
22.04.1993					22.04.1993				по плану								
06.07.1992					06.07.1992				по плану								
10.03.1992					10.03.1992				по плану								
14.06.1991					14.06.1991				по плану								
01.12.1989					01.12.1989				по плану								
30.04.1989					30.04.1989				по плану								
11.09.1988					29.01.1986	29.01.1986	29.01.1986		X заводской								

Внесение оперативной информации по измерениям

Дата события: 19.06.2013 | Причина: Мерь | Условия: | Базовый замер: Заполни | Контроль: не требуется | Отмена

АРГ | ФХА масла | Харкт.Изоляции | Изм.ХХ | Изм.Р-ом | Изм.Зк | Р.уд.об.м | Примечание | Доп.контроль

Дата изол.изм.: 27.08.2013 | Контроль: не требуется | Игнорировать | Средство измерения: | Изменить

	R60 МОм	R15 МОм	Сх пФ	TgD %	Кабс	Тизмер-я
ВН-СН-НН-К	15360	13969	12154	0,24	1,1	22
СН-НН-ВН-К	17960	16327	17036	0,26	1,1	Тверх.слоев 0
НН-ВН-СН-К	19920	18109	16540	0,3	1,1	Твоздуха 15
ВН-СН-НН-К	0	0	0	0	0	
ВН-СН-НН-К	0	0	0	0	0	
I (НН-а)	0	0	0	0	0	Расчет Кабс
II (СН-НН)	0	0	0	0	0	
III (СН-а)	0	0	0	0	0	Перенос Тиз
IV (ВН-СН)	0	0	0	0	0	
V (ВН-а)	0	0	0	0	0	

Условия проведения испытаний: 90/13в | Протокол №: | Измерил: | Сохранить | Отменить | Удалить

Экспертно-диагностическая информационная система "Альбатрос". Комплект пост.8.0/© Давиденко И.В.343-3318155;jea@r66.ru релиз 12.2013 - [Журнал регистрации изме]

Измерения Статистика Паспорта Справочник Сервис План Отказы Выход

Предприятие: Нижнеуртовские ЭС РЭС: Варьёганский РЭС ПС: Газлифт Вид: ТТ

Дисп. наимен.: ТТ-110 ТТ фА Узел: Ниж.э.лев Фаза: А

Печать Связать Новое Правка Удалить Поиск Выход

Дата события	АРГ	ФХА	Изол.хар	ВАХ	Изм.Р-ом	Руд.об.м	Прим	Бз	Причина	Принят.меры	Условия	Доп.контроль	Доп.	Пл.изм	Пл.мер	Ремонт	Поврежд
23.07.2012	16.07.2012		18.07.2012						по плану								
14.07.2011	13.07.2011	12.07.2011							по плану								
01.07.2008	23.06.2008	16.06.2008							по плану								

Внесение оперативной информации по измерениям

Дата события: 23.07.2012 Мерс:

Причина: по плану

Условие:

Дополнит. контроль:

Базовый замер: Запомни

Контроль: не требуется Отмена

АРГ | ФХА масла | Харт. Изоляции | Изм. XX | Изм. Р-ом | Руд.об.м | Примечание | Доп.контроль

Дата изол.изм.: 18.07.2012 Игнорировать Средство измерения:

	Р МОм	Сх пФ	TgD %	Тизмер-я
L1-S(I)->	10000	182	1,12	32
S(I)->Цн	0			
I1-Цн	0			
I2-Цн	0			
I3-Цн	0			
I4-Цн	0			
I5-Цн	0			
Перевернутая сх	0	0		
Под рабочем U	0	0		

Условия проведения испытаний: 48

Протокол N:

Измерил:

Изменить Сохранить Отменить Удалить

Экспертно-диагностическая информационная система "Альбатрос". Комплект пост.8.0/© Давиденко И.В.343-3318155.jera@t66.ru релиз 12.2013 - [Журнал регистрации изме]

Измерения | Статистика | Паспорта | Справочник | Сервис | План | Отказы | Выход

Предприятие: Нижневартовские ЭС | РЭС: Варьеганский РЭС | ПС: Западный Варьеган | Вид: ТН

Дисп. наименов.: ТН-110 фА | Узел: Ниж.элем. | Фаза: А

Выборка | Выход | Поиск

Дата события	АРГ	ФХА	Изол.хар	ВАХ	Изм.Р-ом	Р.уд.об.м	Прим.Бз	Причина	Принят.меры	Условия	Доп.контроль	Доп.	Пл.изм	Пл.мер	Ремонт	Поврежд
31.10.2013			02.07.2013					по плану	.	.	.					
12.07.2012	10.07.2012	10.07.2012	10.07.2012					по плану	.	.	.					
30.05.2008	28.05.2008	26.05.2008	02.06.2008					по плану	.	.	.					
03.10.2007			10.09.2007					повторный	.	.	.					
28.06.2007	31.05.2007	04.06.2007						по плану	.	.	.					

Внесение оперативной информации по измерениям

Дата события: 12.07.2012 | Причина: по плану | Условие: . | Базовый замер: | Запомни:

Мерк: . | Дополнит. контроль: . | Контроль: | Отмена:

АРГ | ФХА масла | Характ.Изоляции | Изм.ХХ | Изм. Р-ом | Р.уд.об.м | Примечание | Доп.контроль

Дата изол.изм.: 10.07.2012 | Контроль: не требуется / Игнорировать | Средство измерения: .

Р МОм

Тизмеря: 25

Ах-Цн: 16000
 ах-Цн: 2000
 ахд-Цн: 2000
 ах-ахд: 0

Измения | Сохранить | Отменить | Удалить

Условия проведения испытаний: | Протокол N: | Измерил: