Плагин 112. Диагностика трансформаторного оборудования по результатам АРГ

Типы анализов

В программе существует три типа анализов.

Первый тип — основной, тот, по которому будет выполнятся основной расчет.

Второй вид — проба из газового реле. Данный тип анализа нельзя использовать для расчета, при его выделении, в системных сообщения появится соответствующая информация. Анализ пробы из газового реле учитывается при выделении анализа основного типа (при условии, что стоит галка в настройках программы — считать анализ из газового реле и выполнено условие соответствия сроку годности: анализ пробы из газового реле не должен быть старше или младше основного анализа более чем на сутки). Если анализов с пробами из газового реле несколько, берется ближайший по дате отбора к основному анализу, при условии удовлетворения сроку годности.

Третий вид анализа — **предшествующий** основному. учитывается автоматически, при условии, что в настройках программы стоит соответствующая галка.

Начало работы с программой, добавление оборудования

При первом запуске программы, необходимо добавить устройство, по которому в дальнейшем будут проводиться анализы, а результаты анализов загружаться в данную программу. Главное окно программы представлено на рисунке 1.

	Анализы				Граничные	значения к	концентраци	й							
удование	Добавить Хрома	тограммы	Изменить	Удалить	? Редак	тировать	Не выбрано					~	Компоненты	Настройки	01
T _{narales}		42	044	C2H2	C2H4	C2H6	<u></u>	CO2	02	N2	#20	C15H240			
Датајој	сня от оора проовг	112	CIT	CZIIZ	CZIH	6210		002	02	112	1120	0131/240			
Предпри	иятие:			Марка Тип за	масла: циты масла:					Точка отбор Дата и врем	а: я отбора:				
Подстан Обознач Зав. изг Серийны Дата из	нция: нение: отовитель: ый номер: готовления:			Тип тр Мощно Фаза: Дата п	ансфоматора сть, MBA: ослед. анали				[Дата и врем Это анализ і Причина отб	я анализа: пробы из га iopa:	азового реле			
Подстан Обознач Зав. изг Серийны Дата из Введен	нция: нение: отовитель: ый номер: готовления: в экспл.:			Типтр Мощно Фаза: Дата п Дата с	ансфоматора сть, MBA: ослед. анали лед. анализа	 3a:				Дата и врем Это анализ I Причина отб	я анализа: пробы из га іора:	азового реле		Â	
Подстан Обознач Зав. изг Серийны Дата из Введен Описани	кция: ение: отовитель: ой номер: готовления: в экспл.: е оборудования			Тип тр Мощно Фаза: Дата п Дата с	ансфоматора сть, MBA: ослед. анали лед. анализа	3a:			[Дата и врем Это анализ і Причина отб Заключение	я анализа: пробы из га iopa: ::	изового реле		^ ~	
Подстан Обознач Зав. изг Серийнь Дата из Введен	«ция: ение: отовитель: ий номер: готовления: в экспл.: е оборудования			Тип тр Мощно Фаза: Дата п Дата с	ансфоматора: сть, МВА: ослед. анали лед. анализа	 3a:		^		Дата и врем Это анализ і Причина отб Заключение	я анализа: пробы из га iopa: :	взового реле			
Подстан Обознач Зав. изг Серийны Дата из Введен	щия: ение: отовитель: й номер: отовления: в экспл.: е оборудования			Тип тр Мощно Фаза: Дата п Дата с	ансфоматора сть, МВА: ослед. анали лед. анализа	3a:		^		Дата и врем Это анализ і Причина отб Заключение	я анализа: пробы из га iopa: :	азового реле		× ×	

Рисунок 1

Клик по кнопке «Оборудование» откроет список существующего оборудования (рисунок 2).

		Анализы						Гр	аничные	значения	я концентра	ции					
оруд	ование	Добавит	ъХро	матогра	аммы И	1зменить	Удалить	?	Редакт	ировать	Не выбра	но				~	Компонент
	Дата/вр	емя отбор	а пробы	ы	H2	CH4	C2H2		C2H4	C2H6	со	CO2	02	N2	H2O	C15H24O	
		0	Список	оборуд	овани	я											
			Фильт И Ве	ры зоды рансфор	маторь	Пред	приятие:		~	Подст	анция:	~	Класс на	апряжения:	\ \	/	
			Nº	Тип			Предпр	рияти	e		Подстанция		Обознач	нение	к	ласс напряжен	ия
цая	информа	ия р															
	Параметр	ы обор															
	Тип обор	удован															
	Подстаны	нтие: ция:															
	Обозначе Зав. изго	ение:			1												
	Серийны	й номер			/												
	Дата изп Введен в	отовле экспл.		/													
	Описание	0600	Доба	вить	Удал	ить	Изменить										Открыт
ſ	Ormeditive	000099										^					
												U					
Ŀ																	

Рисунок 2

Для добавления нового экземпляра нажмите кнопку «Добавить». Откроется диалог «Данные оборудования» (рисунок 3). Внимательно заполните поля диалога и нажмите кнопку «ОК» (обратите внимание, что в программе существует два вида оборудования: высоковольтные вводы и трансформаторы). Оборудование сохранится в памяти программы и отобразится в диалоге «Список оборудования» (рисунок 4).

Данные оборудования				×
Тип оборудования: О Ввод Прансформатор				
Предприятие:				
-				~
Подстанция:		Обозначение н	а схеме:	
-	~			
Завод изготовитель:				
-				~
Серийный номер:	Дата изгото	вления:	Дата ввода в	экспл.:
-	16.01.2025		16.01.2025	
Марка масла:	Класс напря	жения:	Фаза:	
- ~	-	~	-	\sim
Тип защиты масла:	Тип (по числ	иу обмоток):	Мощность (МЕ	BA):
- ~	-	\sim	-	
Описание:				
			ОК	Этмена



	Анализы					і раничные	значения	я концентраци	И							
удование	Добавить	Хром	атограммы	Изменить	Удалить	? Редак	тировать	Не выбрано					~	Компоненты	Настройки	Отч
Дата/вре	емя отбора	а пробы	H2	CH4	C2H2	C2H4	C2H6	СО	CO2	02	N2	H2O	C15H24O			
	C	писок о	борудован	ия										×		
		Фильтр	5	Deer	DOMOTINO'		Полст	анция:		Классна	пражения:					
		✓ Тра	нсформатор	ы -		~	-		~	-		~	·			
		Nº	Тип		Предпр	иятие		Подстанция		Обознач	ение	к	ласс напряжени	19		
ая информа.	ия р		грансформа	тор	владим	ф-энерго		владимирская		BB-11		1	IUKB (KV)			
Параметр	ы обор															
Тип обор Предприя	удован атие:															
Подстаны	ия:															
Обозначе Зав. изго	ение: товите															
Серийныі Лата изгі	й номер отовле															
Введен в	экспл.															
Описание	обору	Добави	ть Уда	алить	Изменить									Открыть	×	
									^						^	
L									~						\sim	

Рисунок 4

Экземпляров оборудования может быть несколько. При необходимости, программа позволяет их изменять или удалять. Для удобного отображения, диалог со списком оборудования предлагает к использованию фильтры.

Нам необходимо указать программе тот экземпляр, с которым мы собираемся работать. Для этого выделим из списка нужный нам экземпляр и нажмем кнопку «Открыть» как показано на рисунке 5.

Класс напряжения
110кВ (kv)
N
\
\

Рисунок 5

Мы попадаем в главное окно программы. И на вкладке «Общая информация», раздел «Параметры оборудования» отображается вся информация по выбранному нами устройству. (рисунок 6)

🌇 Пл	агин 112: Диагно	остика тра	нсформато	рного обор	удования по	результатам л	АРГ 1.0.().1								×
	Анал	изы				Праничные з	начения	концентрац	ий							
Обору	дование Доба	вить Хро	матограммы	Изменить	Удалить	? Редакти	ровать	Трансформа	торы 110-5	оокв, свобо	од. дыхание	, до 10 лет	~	Компоненты	Настройки	Отчет
Nº	Дата/время от	бора пробы	a H2	CH4	C2H2	C2H4	C2H6	со	CO2	02	N2	H2O	C15H24O	-		
_																
Обща	я информация	асчетные	данные Гр	афик Закл	ючение Си	темные сообще	ния									
-	Параметры обо	рудования									Информация	об анализе				
	Тип оборудова	ния: Тра	нсформатор		Класс	напряжения:	110ĸE	3 (kv)			Оператор:					
	Предприятие:	Вла	димир-Энерг	0	Марка	масла:	Лукої	іл-оил			Точка отбор	oa:				
	Подстанция:	Вла	димирская		Тип за	щиты масла:	Откр	ытый расшир	итель		Дата и врем	я отбора:				
	Обозначение:	BB-	11		Тип тр	ансфоматора:	Двух	обмоточный			Дата и врем	ія анализа:				
	Зав. изготовит	ель: Вла	димир-Завод	l.	Мощно	ость, МВА:	250									
	Серийный номе	p: 11-	11		Фаза:		-				Причина отб	Sopa:				
	Дата изготовл	ения: 10.0	06.2020 10:2	7:37	Дата г	юслед. анализа	a:								~	
	Введен в экспл	.: 20.0	06.2020 10:2	7:37	Дата (лед. анализа:	20.06	.2020								
															~	
	Описание обору	дования									Заключение	2:				
	Трансформатор	250. Тут бу	/дет какое-т	о, достаточ	но объемное	описание данно	ого обор	удования.	^						^	
									~						~	

Рисунок 6

Добавление анализов и проведение диагностики

В предыдущем разделе, мы создали экземпляр оборудования. Для дальнейшей работы, мы открыли созданный экземпляр в главном окне программы.

В зависимости от типа оборудования и его характеристик, на вкладке общей информации раздела «Параметры оборудования» установится Необходимо рекомендуемая дата следующего анализа. отобрать соответствующую пробу, провести хроматографический анализ, И его результаты загрузить в программу.

Загрузка анализов в программу может производиться двумя способами. Способ 1: вручную. Способ 2: Загрузить готовые полученные хроматограммы с анализами (рисунок 7).



Для каждого из способов будет открыто диалоговое окно, рисунок 7.

ата 7.0:	а и время отбор 1.2025 13:12:33	ра пробы: Оператор: 3 🗐 🔻		
ата	а и время анали	за пробы: Точка отбо	pa:	
7.0	1.2025 13:12:33	3 🔍 🗸		
ากผ	чина отбора			
(par				_
				_
Сом	поненты			
₽	Компонент	Имя компонента	Концентрация	
L	H2	Водород	0.000	
2	CH4	Метан	0.000	
3	C2H2	Ацетилен	0.000	
ł	C2H4	Этилен	0.000	
5	C2H6	Этан	0.000	
5	CO	Монооксид углерода	0.000	
7	CO2	Диоксид углерода	0.000	
3	02	Кислород	0.000	
)	N2	Азот	0.000	
0	H2O	Вода	0.000	
1	C15H24O	Ионол	0.000	

Рисунок 7

При загрузке анализов из хроматограмм, некоторые данные заполнятся автоматически, остальные необходимо заполнить вручную. При создании анализов вручную, все данные необходимо заполнить самостоятельно.

После заполнения информации анализа и его подтверждения кнопкой «ОК», анализ добавится в главное окно программы, в список анализов данного оборудования. Для того, чтобы произвести диагностику оборудования по результатам анализа, необходимо кликнуть по нужному анализу из списка (рисунок 8).

	Анализы				Граничные :	значения	концентраци	й							
удование	Добавить	Хроматограмм	Изменить	Удалить	? Редакт	ировать	Трансформа	торы 110-5	Окв, своб	од. дыхание,	до 10 лет	~	Компоненты	Настройки	C
Дата/в	ремя отбора г	пробы H:	CH4	C2H2	C2H4	C2H6	со	CO2	02	N2	H2O	C15H24O	2		
20.06.2	020 13:38:06	0.00	01 0.000	1 0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.000	0.000	0.000	0.000	-		
Парамет Тип обо Предпри Подстан Обознач	рормация Расчетные данные График Заключение манетры оборудования Классования поборудования: Трансформатор Кла едприятие: Владимир-Энерго Ма дстанция: Владимирская Тий означение: BB-11 Тий		Классі Марка Тип заі Тип тр	кс напряжения: 110кВ (кv) жа масла: Лукойл-оил защиты масла: Открытый расширитель трансфиатора: Двухобноточный					Информация о Оператор: Точка отбор Дата и время Дата и время	банализе а: а отбора: а анализа:	Оператор Вас Владимирская 20.06.2020 13 20.06.2020 13	аилий а 3:38:06 3:38:06			
Зав. изг Серийны	отовитель: ый номер:	Владимир-Заво 11-11	д	Мощно Фаза:	сть, МВА:	250 -				Прицина отб					
	готовления: в экспл.:	10.06.2020 10: 20.06.2020 10:	27:37 27:37	Дата г Дата с	ослед. анализ лед. анализа:	a: 20.06. 20.09.	.2020 .2020			Первичный	анализ			^	
Дата из Введен														~	
Дата из Введен Описани	1е оборудован	ния								Заключение					
Дата из Введен Описани Трансфо	е оборудова рматор250. Т	ния ут будет какое	то, достаточ	но объемное	описание данн	ого обору	дования.	^		Заключение	:			^	

Рисунок 8

На всех вкладках программы информация обновиться, и будут представлены результаты диагностики.

Вкладка «Расчетные данные» отображает некоторые числовые результаты, на основании которых формируется заключение (вкладка «Заключение»). Вкладка «Заключение» позволяет указать заключение оператора по результатам данного анализа и сохранить его для текущего анализа (рисунок 9).

	Анализы				Граничные	значения	концентраци	й					1		
удование	Добавить	Хроматограммы	Изменить	Удалить	? Редак	тировать	Трансформа	торы 110-5	Окв, свобо,	д. дыхание,	до 10 лет	~	Компоненты	Настройки	От
Дата/вр	емя отбора п	робы Н2	CH4	C2H2	C2H4	C2H6	со	CO2	02	N2	H20	C15H24O			
20.06.20	020 13:38:06	0.00	0.000	1 0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.000	0.000	0.000	0.000			
Сонцентрац Скорость на Сновные по Пункт 7.1 Анализы мас зсех трансф ц, 3 и 6 меся Дата следун 20.09.2020	ии контроли арастания ко оказатели в сла трансфор зорматоров 2 цев после в ющего анали	= РД 153-34.0-4 ученых конпонен чцентраций ком норме, следуюш === Дата след маторов напряя 20-500кВ, должк лючения и дале за с учетом этих =======	6.302-00 раз, итов ниже гр. ий анализ пр ий анализ пр иющего анал ением 110кВ ы быть пров е - не реже 1 требований	дел 8 ===== аничных знач ревышает 10 овести соглас иза ===== мощностью 6 едены в тече раза в 6 меся	ений. % в месяц. но пункуту 7 	=== 2, а также уток, чере ===	3	Заключе	ние операто	opa					~

Рисунок 9

Вкладка «График» позволяет определить развивающийся дефект в оборудовании графическим способом. Определение дефекта графическим способом выполняется только для устройств типа «Трансформатор».

В данном разделе присутствует два вида графиков. Коллекция **типовых графиков** с описанием того или иного дефекта. **График анализа**, построенный по результатам анализа. Переключение типового вида графика и сравнение его с графиком анализа позволяет установить тот или иной дефект для выбранного оборудования (рисунок 10).



Рисунок 10

Вкладка «Системные сообщения» сообщает о различных ошибках, полученных в ходе расчета, если таковые имеются.

Редактирование заданных параметров

В программе присутствует несколько параметров, влияющих на способ проведения диагностики. Значения таких параметров пользователь может редактировать.

Граничные значения концентраций (рисунок 11)

оруд	цование Д Дата/врем 20.06.2020	Добавить) 1я отбора про 0 13:38:06	Кроматограм обы I 0.1	мы Изме H2 0001	снить 2 СН4 0.0001	Удалить С2H2 0.0001	 Редактировать Трансформаторы 110-500кВ, свобод. дыхание, до 10 лет Инсормация о настройке граничных значений 	C15H24C
•	Дата/врем: 20.06.2020	чя отбора про 0 13:38:06	обы I	H2 0001	CH4 0.0001	C2H2 0.0001	Инстормация о настройке граничных значений Х	C15H24C
	20.06.2020	0 13:38:06	0.0	0001	0.0001	0.0001		0.000
							·	
							Данная опция служит для настроики диагностики по РД 153-34.0-46.302-00 раздел 4.	
							Она позволяет использовать граничные значения, предусмотренные данным документом и приведенными	
					в таблице 2, или задавать свои граничные значения, полученные по методике, описанной в 4 пункте.			
					Набор граничных значений выбирается автоматически из тех значений, которые приведены в таблице 2, при условии, что все поля, описывающие характеристики			
							оборудования, заданы верно. Если выбранный набор сраницных значений вам не	
		10 December 1		C	2		подходит, вы можете создать набор, который будет	
цая	пинформаци	Расчетны	ые данные	график	заклю	чение сист	удовлетворять вашим условиям.	
	Параметры	оборудован	ия					
	Тип оборуд	дования: Т	Грансформат	ор		Класс н	ОК	
	Предприят	гие: В	Владимир-Эн	ерго		Марка м		
	Подстанция	19: E	Владимирска	R		Тип заш	иты масла: Открытый расширитель Дата и время отбора:	
	Обозначени	ние: В	3B-11			Тип тра	нсфоматора: Двухобмоточный Дата и время анализа:	

Рисунок 11

Как видно из всплывающего окна на рисунке 11, подходящий набор граничных значений выбирается автоматически. Авто выбор срабатывает в момент нажатия по анализу перед выполнением процедуры диагностики. Стоит отметить, что граничные значения используются только в диагностике оборудования типа «Трансформатор».

Программа предоставляет возможность задания собственных граничных значений: 1. Нажмите кнопку «Редактировать», 2. добавьте новый экземпляр, 3. заполните наименование экземпляра, 4. заполните его граничные значения и описание, 5. сохраните экземпляр (рисунок 12),

		Анализы				Граничные з	начения	концентра	ции		
бору	дование	Добавить	Хроматограмм	Изменить	Удалить 1	? Редакт	ровать	Не выбра	но	~	Компоне
ō	Дата/вр	емя отбора г	пробы Н	2 CH4	4 C2H2	Настр	ойка гра	ничных зн	ачений концентраций га:	30B	×
3	20.06.20	020 13:38:06	0.00	001 0.000	01 0.0001	0	рудован	ие			
						N₽	Наиме	нование об	орудования		^
						2	Транс	форматоры	110-500кВ, пленоч/азотн		
						3	Транс	форматоры	110-500кВ, свобод. дыхан	ие, до 10 лет 3	
						4	Транс	форматоры	і 110-500кВ, свобод. дыхані гасочо	ие	
						5	Транс	форматоры	I /SUKD		
							Cofee				
					2		COOCI	bennble sha	испия		¥
	Тип обор Предпри Подстан Обознач Зав. изго Серийны Дата изг Введен в	оудования: іятие: щия: ение: отовитель: ій номер: готовления: в экспл.:	Трансформато Владимир-Энер Владимирская ВВ-11 Владимир-Заво 11-11 10.06.2020 10: 20.06.2020 10:	р ого 27:37 27:37	Класс на Марка м Тип защ Тип тра Мощнос Фаза: Дата по Дата сл	апряя 1 асла 2 иты 3 чсфо 4 ть, М 5 6 след 7 ед. а	H2 CH4 C2H2 C2H4 C2H6 C0 CO2		Водород Метан Ацетилен Этилен Этан Моноокоид углерода Диоксид углерода	0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000	
	Описании	е оборудова	ния			Опи	ание об	орудования	R		
	Трансфор	оматор250. Т	ут будет какое	то, достаточ	но объемное ог		дите оп	יינסחאכ		-	

Рисунок 12

6. активируете выбор вновь созданного экземпляра граничных значений (рисунок 13)

		Анализы				ГΡ	аничные	значения	концентраций				
ру.	дование	Добавить	Хроматограмм	ы Изменить	Удалить	?	Редак	тировать	Собственные	значения			
									Не выбрано Трансформато	уры 110-50	Окв плен	оч/азотн до і	10 net
	Дата/вр	емя отбора п	пробы Н	2 CH4	C2H2		C2H4	C2H6	Трансформато	ры 110-50	Окв, плен	оч/азотн	10
	20.06.2	020 13:38:06	0.0	001 0.000	0.0001	(0.0002	0.0001	Трансформато Трансформато Трансформато Реакторы 750 Собственные	ры 110-50 ры 110-50 ры 750кВ кВ значения	юкв, своо Юкв, своб	од. дыхание, од. дыхание	do 10 her
										/			
										6			
ца	я информа	щия Расчет	ные данные [рафик Закл	ючение Сис	темн	ые сооби	цения				Информация а	6 3430/29
	Тип обор	удования:	Трансформато	D	Класс н	напря	жения:	110ĸE	(kv)			Оператор:	
	Предпри	ятие:	Владимир-Эне	pro	Марка	масла	a:	Лукої	іл-оил			Точка отбора	a:
	Подстан	ция:	Владимирская		Тип зац	циты	масла:	Откр	ытый расширит	ель		Дата и время	а отбора:
	Обознач	ение:	BB-11		Тип тра	ансф	оматора:	. Двух	обмоточный			Дата и время	а анализа:
	Зав. изг	отовитель:	Владимир-Зав	од	Мощно	сть,	MBA:	250					
	Серийны	ій номер:	11-11		Фаза:			-				Причина отб	opa:
	Дата из	отовления:	10.06.2020 10	27:37	Дата п	юсле,	д. анали	за: 20.06	. 2020				
	Введен і	в экспл.:	20.06.2020 10	27:37	Дата с	лед.	анализа	: 20.09	. 2020				
	Описани	е оборудован	ния									Заключение:	;
	Трансфор	матор250. Т	ут будет какое	то, достаточ	но объемное о	описа	ание дан	ного обор	/дования.	^ _			



Коэффициенты растворимости в масле

Во окне компонентов можно задать коэффициенты растворимости в масле (рисунок 14).

_					
едактировать Собственные значения		твенные значения	×	Компоненты	Настройки О
Лмена	компонентов			×	
N₽	Компонент	Имя компонента	Коэфф. растворимости в масле		
1	H2	Водород	0.050		
2	CH4	Метан	0.430		
3	C2H2	Ацетилен	1.200		
4	C2H4	Этилен	1.700		
5	C2H6	Этан	2.400		
6	CO	Монооксид углерода	0.120		
7	CO2	Диоксид углерода	1.080		
8	02	Кислород	0.170		
9	N2	Азот	0.090		
10	H2O	Вода			
11	C15H24O	Ионол			
			ОК Отмен	ia	
	-		Причина отбора:		
анализа: 20.06.2020			Первичный анализ		~

Рисунок 14

Окно настроек (рисунок 15)

Окно настроек позволяет задать отображаемое число знаков после запятой, а также способы диагностики трансформаторов:

1. «Диагностика с учетом предыдущего анализа» означает то, стоит ли программе учитывать данные предыдущего анализа по текущему оборудованию. Если устройство имеет несколько анализов, и активна данная опция, диагностика будет более полной с некоторыми дополнительными расчетами, как, например, «скорость нарастания дефекта» и т. п.

2. «Диагностика с учетом анализа пробы из газового реле» означает то, стоит ли программе при диагностики по основному анализу, искать дополнительный анализ, проба которого отобрана из газового реле.

Для получения дополнительной информации по пунктам 1 и 2 смотрите раздел «Типы анализов», также обратитесь к методике РД 153-34.0-46.302-00.

Отчет

Программа предоставляет возможность создания отчета по результатам диагностики в формате .html (рисунок 16). В окне формирования отчета вы можете указать точность знаков после запятой, используемой в отображении данных отчета. Вы можете сформировать нужное содержимое документа, а также выбрать способ его обработки (открыть или сохранить в указанный каталог с возможностью дальнейшего открытия). При выполнении функции отчета, убедитесь, что в программе активен один из анализов, и на вкладках программы отображаются его результаты диагностики.